JAPAN

 EDICT OF GOVERNMENT 

In order to promote public education and public safety, equal justice for all, a better informed citizenry, the rule of law, world trade and world peace, this legal document is hereby made available on a noncommercial basis, as it is the right of all humans to know and speak the laws that govern them.

JIS B 9717-1 (2011) (Japanese): Safety of machinery -- Pressure-sensitive protective devices -- Part 1: General principles for design and testing of pressure-sensitive mats and pressure-sensitive floors

ISO INSIDE

安 併

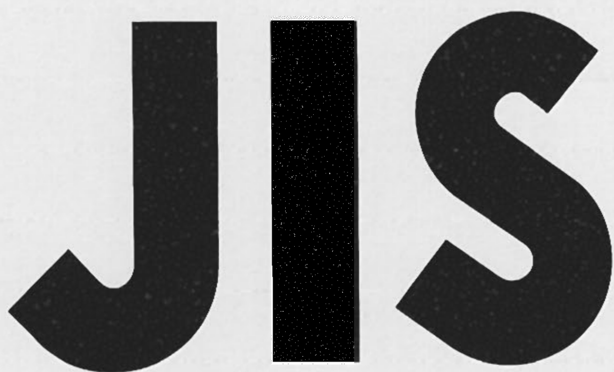
The citizens of a nation must honor the laws of the land.

Fukuzawa Yukichi

BLANK PAGE







機械類の安全性－圧力検知保護装置－
第1部：圧力検知マット及び圧力検知フロア
の設計及び試験のための一般原則

JIS B 9717-1：2011

(ISO 13856-1：2001)

(JMF)

平成23年2月25日　制定

日本工業標準調査会　審議

(日本規格協会　発行)

日本工業標準調査会標準部会 産業機械技術専門委員会 構成表

	氏名	所属
(委員会長)	小 林 英 男	横浜国立大学
(委員)	石 坂 清	社団法人日本機械工業連合会
	市 川 直 樹	独立行政法人産業技術総合研究所
	大 地 昭 生	日本内燃機関連合会
	奥 山 正 二	社団法人日本産業機械工業会
	狩 野 文 雄	東京都健康安全研究センター (社団法人日本空気清浄協会)
	酒 井 健 二	東洋エンジニアリング株式会社
	眞 田 一 志	横浜国立大学 (社団法人日本フルードパワー工業会)
	田 中 正 晴	厚生労働省
	中 山 良 樹	株式会社やまびこ (社団法人日本農業機械工業会)
	橋 本 恭 典	社団法人全国木工機械工業会
	森 吉 尚	国土交通省
	山 名 良	社団法人日本建設機械化協会

主 務 大 臣：厚生労働大臣，経済産業大臣　　制定：平成 23.2.25
官 報 公 示：平成 23.2.25
原 案 作 成 者：社団法人日本機械工業連合会
(〒105-0011　東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館　TEL 03-3434-9436)
審 議 部 会：日本工業標準調査会　標準部会 (部会長　二瓶　好正)
審議専門委員会：産業機械技術専門委員会 (委員会長　小林　英男)

この規格についての意見又は質問は，上記原案作成者，厚生労働省労働基準局 安全衛生部安全課［〒100-8916　東京都千代田区霞が関 1-2-2　TEL 03-5253-1111 (代表)］又は経済産業省産業技術環境局 基準認証ユニット産業基盤標準化推進室［〒100-8901　東京都千代田区霞が関 1-3-1　TEL 03-3501-1511 (代表)］にご連絡ください。

なお，日本工業規格は，工業標準化法第 15 条の規定によって，少なくとも 5 年を経過する日までに日本工業標準調査会の審議に付され，速やかに，確認，改正又は廃止されます。

目　次

ページ

まえがき

この規格は，工業標準化法第12条第1項の規定に基づき，社団法人日本機械工業連合会（JMF）から，工業標準原案を具して日本工業規格を制定すべきとの申出があり，日本工業標準調査会の審議を経て，厚生労働大臣及び経済産業大臣が制定した日本工業規格である。

この規格は，著作権法で保護対象となっている著作物である。

この規格の一部が，特許権，出願公開後の特許出願又は実用新案権に抵触する可能性があることに注意を喚起する。厚生労働大臣，経済産業大臣及び日本工業標準調査会は，このような特許権，出願公開後の特許出願及び実用新案権に関わる確認について，責任はもたない。

白　　紙

日本工業規格 JIS B 9717-1：2011 (ISO 13856-1：2001)

機械類の安全性－圧力検知保護装置－第１部：圧力検知マット及び圧力検知フロアの設計及び試験のための一般原則

Safety of machinery－Pressure-sensitive protective devices－Part 1: General principles for design and testing of pressure-sensitive mats and pressure-sensitive floors

序文

この規格は，2001 年に第 1 版として発行された **ISO 13856-1** を基に，技術的内容及び構成を変更することなく作成した日本工業規格である。

なお，この規格で点線の下線を施してある参考事項は，対応国際規格にはない事項である。

1　適用範囲

この規格は，通常，足で踏むことによって作動し，人を危険な機械から保護する保護装置としての圧力検知マット及び圧力検知フロアに対する要求事項について規定する。この規格は，性能，表示及び文書化の最小限の安全要求事項を示す。

圧力検知マット及び圧力検知フロアは，使用する動力源，例えば電気式，液圧式，気体式，機械式などを問わない。

この規格は，次を検出するために設計された圧力検知マット及び圧力検知フロアについて適用する。

a) 体重 35 kg を超える人

b) 体重 20 kg を超える人（例えば，子供）

体重 20 kg 以下の人の検出には，この規格を適用しない。また，この規格のいかなる特定の用途に関しても，圧力検知マット及び圧力検知フロアの有効検知領域の寸法・構成を規定しない。

注記　この規格の対応国際規格及びその対応の程度を表す記号を，次に示す。

ISO 13856-1:2001，Safety of machinery－Pressure-sensitive protective devices－Part 1: General principles for design and testing of pressure-sensitive mats and pressure-sensitive floors（IDT）

なお，対応の程度を表す記号“IDT”は，**ISO/IEC Guide 21-1** に基づき，“一致している”ことを示す。

2　引用規格

次に掲げる規格は，この規格に引用されることによって，この規格の規定の一部を構成する。これらの引用規格のうちで，西暦年を付記してあるものは，記載の年の版を適用し，その後の改正版（追補を含む。）は適用しない。西暦年の付記がない引用規格は，その最新版（追補を含む。）を適用する。

JIS B 9700-1:2004　機械類の安全性－設計のための基本概念，一般原則－第 1 部：基本用語，方法論

注記　対応国際規格：**ISO 12100-1**:2003，Safety of machinery－Basic concepts, general principles for design－Part 1: Basic terminology, methodology（IDT）

JIS B 9700-2:2004　機械類の安全性－設計のための基本概念，一般原則－第 2 部：技術原則

注記　対応国際規格：**ISO 12100-2**:2003，Safety of machinery－Basic concepts, general principles for design－Part 2: Technical principles（IDT）

JIS B 9705-1:2000　機械類の安全性－制御システムの安全関連部－第 1 部：設計のための一般原則

注記　対応国際規格：**ISO 13849-1**:1999，Safety of machinery－Safety-related parts of control systems－Part 1: General principles for design（IDT）

JIS B 9706-2:2001　機械類の安全性－表示，マーキング及び作動－第 2 部：マーキングの要求事項

注記　対応国際規格：**IEC 61310-2**:1995, Safety of machinery－Indication, marking and actuation－Part 2: Requirements for marking（IDT）

JIS B 9715:2006　機械類の安全性－人体部位の接近速度に基づく保護設備の位置決め

注記　対応国際規格：**ISO 13855**:2002，Safety of machinery－Positioning of protective equipment with respect to the approach speeds of parts of the human body（IDT）

JIS B 9960-1:1999　機械類の安全性－機械の電気装置－第 1 部：一般要求事項

注記　対応国際規格：**IEC 60204-1**:2000, Safety of machinery－Electrical equipment of machines－Part 1: General requirements（MOD）

JIS C 0025:1988　環境試験方法（電気・電子）温度変化試験方法

注記　対応国際規格：**IEC 60068-2-14**:1984，Environmental testing－Part 2: Tests. Test N: Change of temperature（MOD）

JIS C 0920　電気機械器具の外郭による保護等級（IP コード）

注記　対応国際規格：**IEC 60529**，Degrees of protection provided by enclosures (IP code)（IDT）

JIS C 60068-2-3:1987　環境試験方法（電気・電子）高温高湿（定常）試験方法

注記　対応国際規格：**IEC 60068-2-3**:1969，Basic environmental testing procedures－Part 2: Tests－Test Ca: Damp heat, steady state（IDT）

JIS C 60068-2-6:1999　環境試験方法－電気・電子－正弦波振動試験方法

注記　対応国際規格：**IEC 60068-2-6**:1995，Environmental testing－Part 2: Tests－Test Fc: Vibration (sinusoidal)（IDT）

JIS C 61000-4-2　電磁両立性－第 4 部：試験及び測定技術－第 2 節：静電気放電イミュニティ試験

注記　対応国際規格：**IEC 61000-4-2**，Electromagnetic compatibility (EMC)－Part 4-2: Testing and measurement techniques－Electrostatic discharge immunity test（IDT）

JIS C 61000-4-3　電磁両立性－第 4-3 部：試験及び測定技術－放射無線周波電磁界イミュニティ試験

注記　対応国際規格：**IEC 61000-4-3**，Electromagnetic compatibility (EMC)－Part 4-3: Testing and measurement techniques－Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test（IDT）

JIS C 61000-4-4　電磁両立性－第 4-4 部：試験及び測定技術－電気的ファストトランジェント／バーストイミュニティ試験

注記　対応国際規格：**IEC 61000-4-4**，Electromagnetic compatibility (EMC)－Part 4-4: Testing and measurement techniques－Electrical fast transient/burst immunity test（IDT）

JIS C 61000-4-5　電磁両立性－第 4-5 部：試験及び測定技術－サージイミュニティ試験

注記　対応国際規格：**IEC 61000-4-5**, Electromagnetic compatibility (EMC)－Part 4-5: Testing and measurement techniques－Surge immunity test（IDT）

JIS C 61000-6-2　電磁両立性－第 6-2 部：共通規格－工業環境におけるイミュニティ

注記　対応国際規格：**IEC 61000-6-2**, Electromagnetic compatibility (EMC)－Part 6-2: Generic standards－Immunity for industrial environments（MOD）

ISO 6431:1992, Pneumatic fluid power－Single rod cylinders, 1 000 kPa (10 bar) series, with detachable mountings, bores from 32 mm to 320 mm－Mounting dimensions

IEC 60439-1:1999, Low-voltage switchgear and controlgear assemblies－Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies

IEC 61000-6-3, Electromagnetic compatibility (EMC)－Part 6-3: Generic standards－Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments

3　用語及び定義

この規格で用いる主な用語及び定義は，**JIS B 9700-1**:2004 によるほか，次による。

3.1

圧力検知マット（pressure-sensitive mat）

圧力を検出するセンサ，制御装置及び一つ若しくはそれ以上の出力信号開閉装置を含み，上に立っている人，又は上を歩く人を検出する保護装置。

図 1 及び **JIS B 9700-1**:2004 の **3.26.5** 参照。

注記　圧力検知マットの有効検知領域は，部分的に変形してセンサが作動する。

3.2

圧力検知フロア（pressure-sensitive floor）

圧力に応答するセンサ，制御装置及び一つ若しくはそれ以上の出力信号開閉装置を含み，上に立っている人，又は上を歩く人を検出する保護装置。

図 1 及び **JIS B 9700-1**:2004 の **3.26.5** 参照。

注記　圧力検知フロアの有効検知領域は，全体が動いてセンサが作動する。

3.3

センサ（sensor）

圧力検知マット及び圧力検知フロアの有効検知領域上に働かせた作動力によって，制御装置の状態を変化させる信号を発生する部分。

3.4

有効検知領域（effective sensing area）

圧力検知マット及び圧力検知フロアのセンサ又はセンサの組合せの上面部分で，その範囲内において作動力に対し応答を生じる部分。

3.5

制御装置（control unit）

センサの状態に応答し，かつ，出力信号開閉装置の状態を制御する装置。

注記　圧力検知マット又は圧力検知フロアの集合を監視してもよい（**JIS B 9705-1**:2000 を参照）。また，リセット信号を処理する機能を含んでもよい。制御装置は機械制御システムに組み込まれていてもよい。

3.6

出力信号開閉装置（output signal switching device）

圧力検知マット又は圧力検知フロアにおいて，センサ又は監視機能が働いたとき，オフ状態を作り応答する部分。

注記 出力信号開閉装置は，機械制御システムに組み込まれていてもよい。

3.7

作動力（actuating force）

有効検知領域上で圧力を発生し，出力信号開閉装置がオフ状態になる力。

3.8

リセット（reset）

ある条件が整ったとき，出力信号開閉装置のオン状態を可能にする機能。

3.9

出力信号開閉装置のオン状態［ON state of output signal switching device(s)］

出力回路が閉じ，電流又は流体が流れる状態。

3.10

出力信号開閉装置のオフ状態［OFF state of output signal switching device(s)］

出力回路が開き，電流又は流体が遮断された状態。

3.11

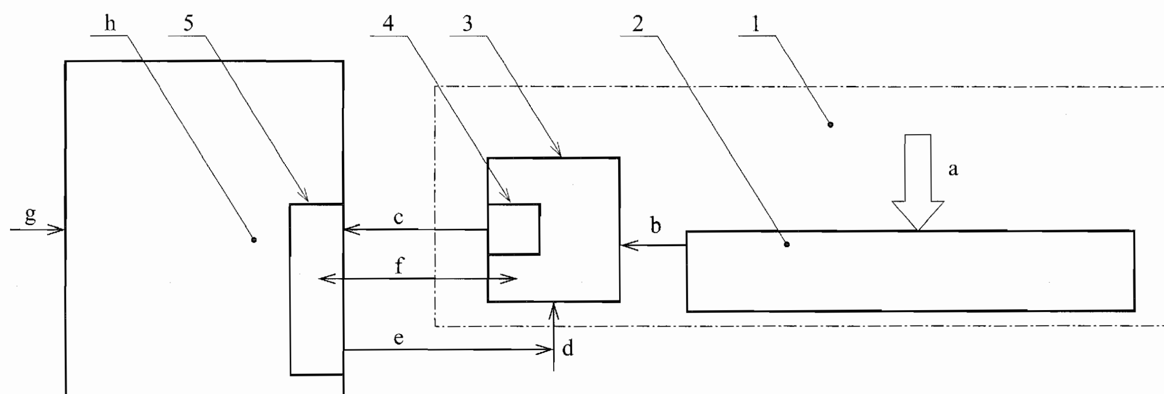
応答時間（response time）

有効検知領域に力が加わってから出力信号開閉装置がオフ状態になるまでの時間（**4.3** 参照）。

3.12

不検知領域（dead zone）

有効検知領域以外のセンサ上面。



1　圧力検知マット又は圧力検知フロアの出力信号処理
2　センサ
3　制御装置（機械制御システムに組み込まれていてもよい。）
4　出力信号開閉装置（機械制御システムに組み込まれることがある。）
5　圧力検知マット及び／又は圧力検知フロアの出力信号処理に関わる機械制御システム側の部分
a　作動力
b　センサ出力
c　オン又はオフ状態の信号
d　手動リセット信号（適切であれば g と置き換え可能）
e　機械制御システムからのリセット信号（適切な場合）
f　モニタ信号（オプション）
g　機械制御システムへの手動リセット信号（適切であれば d と置き換え可能）
h　機械制御システム

図 1－圧力検知マット又は圧力検知フロアと機械とのインタフェース

4　要求事項

4.1　一般

圧力検知マット及び圧力検知フロアは，有効検知領域に立っている人又は踏み込む人を検出しなければならない。

4.2　作動力

4.2.1　単一センサ（試験方法は，7.4.1 及び 7.4.2 を参照）

圧力検知マット又は圧力検知フロアは，試験片（**図 2** 参照）によって使用温度範囲内で 2 mm/s の最大スピードで有効検知領域上を加圧したときに，**表 1** に示す作動力で検知しなければならない。

試験片 1，試験片 2 及び試験片 3 は，35 kg を超える人を検出するよう設計された圧力検知マット及び圧力検知フロアに適用される。さらに，試験片 4 は，20 kg を超える人（例えば，子供）を検出するよう設計された圧力検知マット及び圧力検知フロアに適用する。

表 1－作動力

適用範囲	試験片		作動力
	番号	*d* mm	N
35 kg を超える人を検出するように設計された圧力検知マット及び圧力検知フロア	1	11	300
	2	80	300
	3	200	600
20 kg を超える人（例えば，子供）を検出するように設計された圧力検知マット及び圧力検知フロアのための追加テスト	4	40	150

4.2.2　センサの組合せ（試験方法は，**7.4.3** 及び **7.4.4** を参照）

有効検知領域を一つ以上のセンサで構成する場合，結合部及び接合部は，**4.2.1** の必要条件を満たさなければならないが，**表 1** の試験片 2 だけは，35 kg を超える人を検出するよう設計された圧力検知マット及び圧力検知フロアに適用する。

20 kg を超える人（例えば，子供）を検出するよう設計された圧力検知マット及び圧力検知フロアの場合は，試験片 2 及び試験片 4 だけを適用する。

有効検知領域の他の部分については，**4.2.1** を適用しなければならない（**表 1** 参照）。

単位　mm

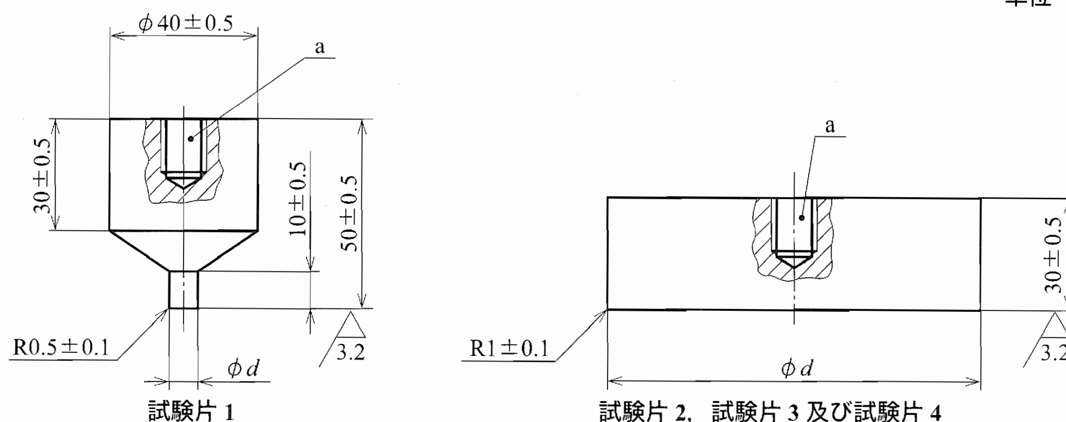
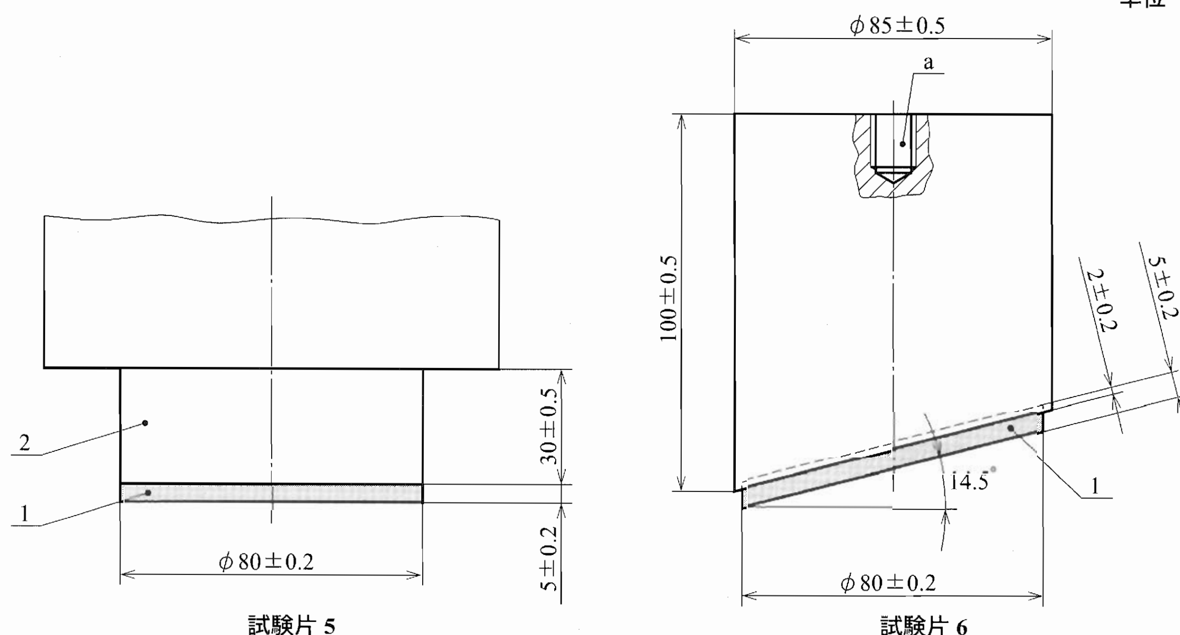


図 2－試験片

単位　mm



1　ゴムシュー，ショア A 60±5（接着剤で固定された）
2　鉄
a　装着例
試験片の直径 *d* は，**表 1** 参照。

図 2－試験片（**続き**）

4.3　応答時間（試験方法は，**7.5** を参照）

応答時間は，製造業者が指定し，使用温度範囲で，200 ms を超えてはならない。応答時間は，**a)** と **b)** との間の時間である。

a)　試験片が 0.25 m/s の速度で有効検知領域に垂直に接触したとき

b)　出力信号開閉装置のオフ状態の開始（**図 A.1**，**図 A.2** 及び**図 A.3** 参照）。

注記　200 ms の限界値は，短いステップパルスの適用によって保護装置が無効化することを阻止するために規定する。

4.4　静荷重（試験方法は，**7.6** を参照）

4.4.1　試験片 2（**図 2** 参照）によって，有効検知領域に（2 000±50）N の静的な力を 8 時間印加後，力を除去してから 2 分以内に出力信号開閉装置の状態は変化しなければならない。1 時間後の変形は，表面の最低部で深さ 2 mm 未満でなければならない。

4.4.2　**4.4.1** の有効検知領域の他の場所で，試験片 1（**図 2** 参照）によって，（750±20）N の静的な力を 8 時間印加後，力を除去してから 1 時間後の変形は，表面の最低部で深さ 2 mm 未満でなければならない。

4.5　使用回数（試験方法は，**7.7** を参照）

4.5.1　圧力検知マット又は圧力検知フロアは，想定される使用回数まで，その機能を発揮できなければならない。

4.5.1.1　圧力検知マット又は圧力検知フロアの予想される使用回数は，五つの場所のそれぞれで 10 万回である（全部で 50 万回）。有効検知領域がセンサの組合せから成り立つ場合，この要求事項はセンサを組み合わせた状態に適用しなければならない。

4.5.1.2　加えて，センサ部分だけの想定使用回数は，もう一つ別の場所において，更に 100 万回である。

4.5.2　**4.4** 及び **4.5.1** の要求事項を確認した圧力検知マット又は圧力検知フロアは，**4.2** 及び **4.3** の要求事項も満たさなければならない。

4.6　センサの出力状態（試験方法は，**7.8** を参照）

センサ出力信号は，作動力が有効検知領域に作用したとき，出力信号開閉装置をオフ状態に変化させる値又は状態に変わらなければならない。この値又は状態は，作動力が取り除かれるまで，オフ状態で出力信号開閉装置を維持しなければならない（図 **A.1**，図 **A.2** 及び図 **A.3** 参照）。

4.7　作動力に対する出力信号開閉装置の応答（試験方法は，**7.9** を参照）

4.7.1　一般

作動力が有効検知領域に作用するとき，出力信号開閉装置は，オン状態からオフ状態に変化しなければならない。出力信号開閉装置は，少なくとも作動力が加えられている間，オフ状態を維持しなければならない。

4.7.2　リセット機能付き装置

リセット機能付き圧力検知マット又は圧力検知フロアにおけるリセット信号は，安全システムの制御装置に直接又は機械制御システムを経由して，手動で操作しなければならない（図 **1** 参照）。

リセットでは，次の二つの機能を実行しなければならない。

a) **起動を禁止するインターロック**　電源オンで，出力信号開閉装置は，リセット信号が入力されるまでオフ状態を維持しなければならない。

b) **再起動を禁止するインターロック**　作動力が取り除かれた後，出力信号開閉装置の出力は，リセット信号が入力されて初めてオン状態にならなければならない。

作動力を加える前，又は加えている間，リセット信号を継続的に送ると，出力信号開閉装置の出力は，作動力を取り除いたとき，オン状態にならない（図 **A.1** 及び図 **A.2** 参照）。

リセット信号は，センサ又は出力信号開閉装置の出力を制御するか（図 **A.1** 参照），又は出力信号開閉装置だけの出力を制御しなければならない（図 **A.2** 参照）。

4.7.3　リセット機能がない装置

リセット機能のない圧力検知マット又は圧力検知フロアの場合，出力信号開閉装置の出力は，作動力を取り除いた後，電源オンに対してオン状態に変わらなければならない（図 **A.3** 参照）。

注記　リセット機能のない装置を使用した場合，機械制御システムにリセット機能を用意することが望ましい（**JIS B 9705-1**:2000 の **5.4** 参照）。

4.8　保全のための立ち入り（試験方法は，**7.10** を参照）

圧力検知マット又は圧力検知フロアの任意の内部を保全する必要がある場合，保全作業部への接近はキー又は工具を使ってだけ可能でなければならない。エンクロージャを固定する全ての手段は，キャプティヴ式でなければならない。

4.9　調整（試験方法は，**7.11** を参照）

作動力及び応答時間に対して，使用者による調整方法があってはならない。

供給元が圧力検知マット又は圧力検知フロアのサブアセンブリを個別に交換可能と規定する場合，圧力検知マット又は圧力検知フロアの全体的な性能を低下させないで，調整の必要なしで交換可能でなければならない。

4.10　接続（試験方法は，**7.12** を参照）

プラグ／ソケットの適切な組合せについては，いずれかの型式，形状，マーキング又は名称（又はこれ

らの組合せ）によって明示しなければならない。

圧力検知マット又は圧力検知フロアの内部の異なる構成・配置の部品が互換性をもつ場合，これらの部品を誤って取り付けたり，又は交換したことによって，危険側故障を生じてはならない。

センサ又はサブシステムがプラグ及びソケットによって接続される場合，センサ又はサブシステムを，プラグ及びソケットか又は制御装置（又はその内部）から取り外し又は切り離すときには，出力信号開閉装置をオフ状態にしなければならない。

4.11　環境条件（試験方法は，**7.13** を参照）

圧力検知マット又は圧力検知フロアは，次の環境条件及び製造業者が指定するより広範な条件においても動作を継続しなければならない。

4.11.1　温度範囲

圧力検知マット又は圧力検知フロアは，+5 ℃～+40 ℃の温度範囲において，**4.2.1** 及び **4.3** の要求事項を満足しなければならない。

注記　広範囲の環境の温度範囲は，−25 ℃～+40 ℃及び+5 ℃～+70 ℃とすることができる。

4.11.2　湿度

湿度の要求事項は，4 日間，**JIS C 60068-2-3**:1987 のテスト Ca に従わなければならない。

4.11.3　電磁両立性

圧力検知マット又は圧力検知フロアは，**表 4** に従ったレベル・クラス 3 にさらされた場合も，正常な動作を継続しなければならない（**7.13.4** 参照）。

4.11.4　振動

振動の要求事項は，制御装置及び出力信号開閉装置だけに適用するものとし，また，**JIS C 60068-2-6**:1999 に従わなければならない。

a)　周波数範囲：10 Hz～55 Hz

b)　変動：0.15 mm

c)　10 サイクル／軸

d)　掃引速度：1 オクターブ/min

注記　センサに関するこの特別要求事項は，センサの大きさ及び形状でばらつきがあるため現実的とはいえない。センサは，通常，地面に据え付けられており，その場合，振動は通常，重要ではない。センサが機械の一部に据え付けられている場合，振動の影響を考慮することが望ましい。**附属書 B** 参照。

4.12　動力源

4.12.1　電源の供給源（試験方法は，**7.14** を参照）

圧力検知マット又は圧力検知フロアは，**JIS B 9960-1**:1999 の **4.3** の要求事項を満たさなければならない。

4.12.2　電気以外の動力源

電気以外の動力源について，製造業者は，標準的な供給レベル及び標準的な操作を維持する許容公差範囲を規定しなければならない。

過圧保護装置がない場合，定格を超える過圧変動が，危険側故障を生じてはならない。

動作範囲以下の変動が，危険側故障を生じてはならない（同様に **EN 982**:1996 及び **EN 983**:1996 参照）。

注記　このような装置に関しては，試験方法を規定していない。

4.13　電気機器（試験方法は，**7.15** を参照）

4.13.1　一般

圧力検知装置の電気機器（構成部品）は，次によらなければならない。

a)　**JIS** 及び／又は国際規格がある場合は，その規格に適合する。

b)　意図する使用に適している。

c)　規定の定格で動作する。

4.13.2　感電保護

感電保護は，**JIS B 9960-1**:1999 の **6.1**，**6.2** 及び **6.3** に従って設けなければならない。

4.13.3　過電流保護

過電流保護は，**JIS B 9960-1**:1999 の **7.2.1**，**7.2.3**，**7.2.7**，**7.2.8** 及び **7.2.9** に従って設けなければならない。

注記　出力信号開閉装置の出力接続点に接続された回路ヒューズ又は過電流保護装置の設定値の情報を，圧力検知保護装置の使用者に提供する必要がある場合がある。

4.13.4　汚染度

電気機器は，**IEC 60439-1** の **6.1.2.3** に従って汚染度 2 に対して適切でなければならない。

4.13.5　空間距離，沿面距離及び絶縁距離

電気機器は，**IEC 60439-1** の **7.1.2** に従って設計及び製作しなければならない。

4.13.6　配線

電気機器は，**IEC 60439-1** の **7.8.3** に従って配線しなければならない。

4.14　エンクロージャ（試験方法は，**7.16** を参照）

4.14.1　センサ

センサのエンクロージャは，IP54（**JIS C 0920** 参照）の最低基準を満たさなければならない。

製造業者は，センサが水に浸される可能性があると想定した場合，センサの最低エンクロージャレベルは，IP67（**JIS C 0920** 参照）としなければならない。

4.14.2　制御装置及び出力信号開閉装置のエンクロージャ

制御装置のエンクロージャは，IP54（**JIS C 0920** 参照）の最低基準を満たさなければならない。制御装置が他の制御機器のエンクロージャに取り付ける設計がされ，このエンクロージャが最低でも IP54（**JIS C 0920** 参照）に準拠している場合，制御装置は，最低でも IP2X（**JIS C 0920** 参照）でなければならない。出力信号開閉装置のエンクロージャも同じく，これらの要求事項を満たさなければならない。

4.15　JIS B 9705-1:2000 による制御システムの安全関連部のカテゴリ（試験方法は，**7.17** を参照）

4.15.1　圧力検知マット及び圧力検知フロアは，規定及び表記されるカテゴリの要求事項を満たさなければならない。これらのカテゴリは，**JIS B 9705-1**:2000 で定義される。

4.15.2　センサ，制御装置及び出力信号開閉装置は，最低でもカテゴリ 1 の要求事項を満たさなければならない。カテゴリ 1 に適合するためには，システムは，最小限として，この規格の要求事項及び **JIS B 9705-1**:2000 の関連要求事項を満たさなければならない。

4.15.3　電気制御装置は，最低でもカテゴリ 2 の必要条件を満たさなければならない。

注記 1　センサ，制御装置及び出力信号開閉装置は，それぞれ異なったカテゴリであってもよい。

注記 2　制御ユニットのカテゴリを評価するとき，モニタ可能なセンサ及び接続の故障状態を考慮することが望ましい。

注記 3　この規格の作成時点では，センサのほとんどが，カテゴリ 2，カテゴリ 3 及びカテゴリ 4 を規定した全ての要求事項に適合することは不可能である。特に，機械的な損害及び長期の劣

化を考慮に入れる場合，可能とはならない。

4.16　センサの固定（試験方法は，**7.1.2** を参照）

センサは，不変の位置に固定されるための手段を設けなければならない。

4.17　つまずき（試験方法は，**7.1.2** を参照）

センサ又はセンサカバーの外側のエッジ上で，人がつまずく危険がある場合，適切な傾斜を備えなければならない。傾斜の斜面は，水平から 20° を超えてはならない。色又はマーキングを対比することによって，その存在は認知されなければならない。傾斜は，物理的な妨害又は他の危険源を引き起こしてはならない。

センサ及び／又は追加のカバーの組合せがある場合，センサ間の結合部及び接合部におけるつまずきの危険源を最小にするための措置を講じなければならない。

注記　このテーマを取り扱っている規格は現在のところはないが，テスト方法が承認される場合，**JIS B 9713-2** を考慮することができる。

4.18　センサ上面の滑りやすさ及び柔軟性（試験方法は，**7.18** を参照）

センサ上面の予想される使用条件における滑りやすさを最小限にするための措置を講じなければならない。

注記　このテーマを取り扱っている規格は現在のところはないが，テスト方法が承認される場合，**JIS B 9713-2** を考慮することができる。

4.19　センサ上面の追加カバー（試験方法は，**7.19** を参照）

この規格の全ての要求事項は，例えば，保護シート（**附属書 C** 参照）などの追加又は代替のカバーを装備したセンサに適用しなければならない。

4.20　詰まり又は異物による故障（試験方法は，**7.20** を参照）

センサ若しくはセンサの組合せ，又は接続部品の下にた（溜）まったゴミ又は削りくずによって，故障が起きるリスクがあってはならない。

5　マーキング（試験方法は，7.1.2 を参照）

5.1　一般

圧力検知マット又は圧力検知フロアは，**JIS B 9700-2**:2004 の **6.4** 及び **JIS B 9960-1**:1999 の **18.1** に従ってマーキングしなければならない。

全てのラベル及びマーキングは，それが付加される圧力検知マット又は圧力検知フロアの部品の想定される寿命の間しっかりと固定され，かつ，耐久性のあるものでなければならない（**JIS B 9706-2** 参照）。

5.2　制御装置のマーキング

制御装置のラベルは，次の情報を含んでいるか，又はこの情報をどこで見ることができるかを示さなければならない。

a) **JIS B 9705-1**:2000 に従ったカテゴリ。制御装置だけ，又は全体的なシステムに適用するかどうかを規定する。

b) 応答時間

c) リセット機能の有無

d) 部品番号

5.3　センサのマーキング

センサのラベルは，次の情報を含んでいるか，又はこの情報をどこで見ることができるかを示さなけれ

ばならない。

a) **JIS B 9705-1**:2000 によるカテゴリ

b) 20 kg を超える人（例えば，子供）を検出するのに適しているか

c) 応答時間

d) 部品番号

5.4 その他の構成部品のマーキング

使用上の情報に従って，交換することができる圧力検知マット又は圧力検知フロアの構成部品は同一のものであると確認できなければならない。

6 使用上の情報

6.1 一般

使用者に提供する情報及びその手段は，**JIS B 9700-2**:2004 の **6.**による。

6.2 取扱説明書（試験方法は，7.1.2 を参照）

6.2.1 一般

取扱説明書（例えば，ハンドブック）には，**6.2.2**～**6.2.6** に列挙するような装置の安全な設置，使用及び保全のために必要な全ての情報を含めなければならない。また，**附属書 B** 及び**附属書 D** を参照する。取扱説明書には，**6.2** でこれから規定する項目も含めなければならない。

6.2.2 適用

6.2.2.1 装置の詳細説明及び警告

JIS B 9705-1:2000 に基づく圧力検知マット及び圧力検知フロアに関するカテゴリは，タイプ C 規格に決められている。機械設置の圧力検知マット及び圧力検知フロアに関しては，**JIS B 9705-1**:2000 に従ったカテゴリは，タイプ C 規格で定められる。

タイプ C 規格が存在しない場合，リスクアセスメントは，**JIS B 9700-1**:2004 の **5.3** 及び **JIS B 9702** に記載されたガイドラインに従って実施しなければならない。これらの規格は，**JIS B 9705-1**:2000 の**附属書 B** に従って適切なカテゴリに沿った保護装置を選定するのが重要であることを示している。

6.2.2.2 装置の特徴

a) **JIS B 9705-1**:2000 によるカテゴリ

1) 有効検知領域を含む，個々のセンサの大きさ及び形状の限界値

2) 一つの制御装置で使用できるセンサの数及び大きさの組合せの限界値

3) 構成部品同士の接続

b) 圧力検知マット又は圧力検知フロアの個々の構成部品同士の最大接続長及び接続部品の種類

例 ケーブル仕様，プラグ，ソケットなど

1) 装置配備－センサを組み合わせる方法

2) センサ及び制御装置の固定方法

3) 1 m^2 当たりのセンサの重量，及び制御装置の重量

4) センサに追加するカバーの詳細（該当する場合）

5) 応答時間

6) 動力源の要求条件

7) **JIS C 0920** による制御装置の保護等級

8) 出力信号開閉装置の出力仕様

9) 出力信号開閉装置の構成

10) 歩行補助具の検知に対する適合性，例えば，ステッキ，歩行器など

c) 危険を生じる場所に関連して，必要な有効検知領域の計算式を用意しなければならない。計算式の適用について，典型的な例を示さなければならない（**JIS B 9715**:2006 の **A.5.2** 参照)。

d) 装置が適合するカテゴリを含め，意図する又は承認される適用及び条件の範囲。不適切な適用例も示すことが望ましい。

1) 安全機能の図解及び機械制御インタフェース回路図の例

2) 全ての入出力端末の定格，特性及び場所

3) 化学的，物理的及び環境上の耐久性（例えば，耐溶剤性，許容負荷荷重，使用温度範囲，許容電圧変動など）に関する指針

4) センサ表面で起動，制動又は方向転換をする場合の車輪付き車両の適正の指針

5) **4.7** に従って，リセット機能付き又はなしの装置が設計されたかどうか

注記 装置がリセット機能をもっていない場合，リセット機能を機械制御システムに設けることが望ましい（**JIS B 9705-1**:2000 の **5.4** 参照)。

6.2.3 包装，輸送，取扱い及び保管

a) 装置への損傷を防止するための包装の説明及び開こん（梱）の方法

b) 装置の損傷又は人的災害を防止するための輸送及び取扱方法

c) 保管要求事項（例えば，平置き，温度範囲など）

6.2.4 据付及び検収

a) 全ての据付作業の開始前に取扱説明書を通読するような指示

b) センサが取り付けられる表面に関する要求事項

c) 必要な治工具を含む据付方法（指針については，**附属書 B** を参照）

d) 有効検知領域及び不検知領域の設計上の特徴，及び適切な設置方法（適切な場合，図面を入れる。）

e) 装置が機能することを確認するために，設置後の実施すべき検収のための試験項目表

f) 機械及びその保護装置の安全性は，装置間のインタフェースの完成度に依存するという警告

g) **JIS B 9705-1**:2000 に従った装置のカテゴリ付けが適切であるかどうかチェックするのがよいという指示

6.2.5 使用指示書

a) アクチュエータ及びインジケータの使用目的及び使用方法，例えば，起動及び再起動

b) 使用限界に関する情報

c) 障害（不具合）識別に関する指示

6.2.6 保全

a) 全ての保全作業に取り掛かる前に，ハンドブックの保全の章を通読するのがよいという警告

b) 専門知識又は特別の技術を要求し，かつ，十分な訓練を積んだ熟練者だけが行うことができる業務

c) 検査の種類及び保全の頻度についての規定

d) 清掃についての指示

e) 訓練を積んだ者が障害（不具合）の発見，整備及び修理を行えるようにする情報，例えば，図面，配線図

f) 部品交換後，装置が設計どおりの機能を果たすことを確認するために必要な試験の詳細

g) カバー，クリップ，縁取りストリップ，ファスナーなど，保全の間に取り外したものの全てを保全終

了後，再び取り付けなければならないということ，また，こうした部品が正しく再取付けされていない場合は，装置の要求事項を満足できないことがあるという警告

h) この規格に適合するシステムを維持するために十分に細かく規定した使用者交換可能な部品のリスト

i) 使用者は製造業者の承認を受けた部品だけを交換使用でき，未承認の予備品を使用した場合及び未承認の改造を実施した場合には，装置が設計要求事項のとおりには機能しないという警告

j) 製造業者及び製造業者に認可されたサービス組織の名称及び住所

6.2.7 訓練等の要求事項

装置が，この規格に適合して確実に据付，使用及び保全されるように，据付者，オペレータ及び保全・検査員を含む使用者側の要員に対して最低限の訓練を行うことが望ましい。

7 試験

7.1 一般

7.1.1 **7.4**～**7.20** に規定する No.1～No.17 の型式試験によって，圧力検知マット又は圧力検知フロアが，この規格の要求事項を満たしているかどうかを判定しなければならない。試験は，使用可能な状態にある圧力検知マット又は圧力検知フロアで実施しなければならない。特に規定のない限り，これらの試験は 23 ℃±5 ℃で実施しなければならない。

性能に影響を及ぼす要因は，次による。

a) センサ表面のサイズ

b) 有効検知領域の上カバー又は追加カバー素材

c) センサの組合せ

d) 接続ケーブル又はチューブの長さ

7.4～**7.20** に規定した試験は，それぞれのテストのために最も好ましくない様々な要因の組合せで実施しなければならない。

7.1.2 特別な試験方法が規定されていない場合は，検査によって検証しなければならない。

7.2 センサ試験サンプル

試験サンプルは，寸法が最低 1 000 mm×500 mm 以上のセンサを用いなければならない。

圧力検知マット又は圧力検知フロアに一つのセンサしかない場合，試験には，二つのセンサが必要になる。

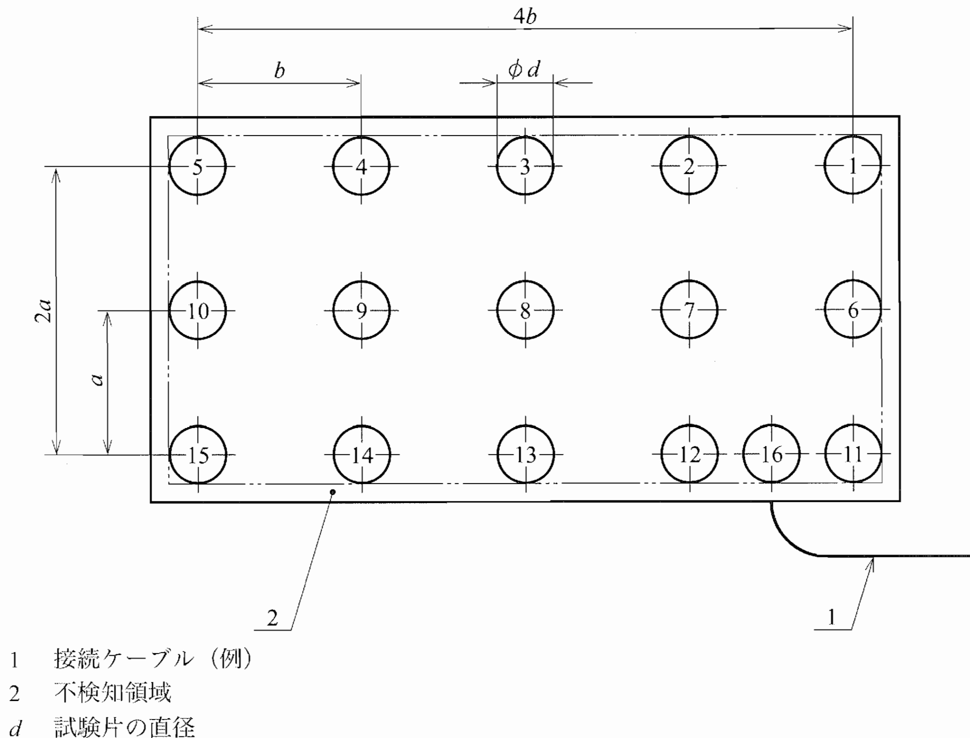
一つのセンサは，**4.2**，**4.3**，**4.4**，及び **4.5.1.1**（10 万回の加圧を五つの場所で計 50 万回の加圧）の要求事項の検証に用いる。もう一つのセンサは，**4.5.1.2**（一つの場所で 100 万回の加圧）及び **4.10** の要求事項の検証に用いる。

圧力検知マット又は圧力検知フロアが，センサの組合せによって構成した有効検知領域をもつように設計されている場合，一つの制御装置で制御される複数のセンサが必要になる。

センサの組合せは，**4.2** 及び **4.3** の要求事項の検証に使用される。**図 3** の 1～16 の位置で測定するために選択されるセンサは，**4.4** の要求事項の検証のために使用され，**4.5.2** の要求事項の検証を行うときは，もう一つのセンサも一緒に使用される。残ったセンサの一つは，**4.5.1.2**（一つの場所で 100 万回の加圧）及び **4.10** の要求事項の実証に用いる。

7.3 負荷試験のための試験片

この試験は，**図 2** に示す試験片で実施しなければならない。試験片は，**図 2** に規定されたものを除き，アルミニウム合金で製作しなければならない。



1　接続ケーブル（例）
2　不検知領域
d　試験片の直径

図 3－一つのセンサの有効検知領域の試験位置

7.4　試験 No.1－作動力（要求事項は，**4.2** を参照）

7.4.1　周囲温度における単一センサ

表 1 の試験片及び作動力は，**図 3** に示す全ての位置，及び作動力の要求事項（**附属書 C** 参照）に適合するために重要であると考えられる 5 か所において，有効検知領域に対して垂直に印加しなければならない。**図 3**，**図 4** 及び**図 5** の位置を示す円の直径は，関連した試験片の直径を表す。

試験片 4 は，体重 20 kg を超える人（例えば，子供）を検出するように設計された圧力検知マット及び圧力検知フロアにだけ使用しなければならない。

追加試験は，許容範囲内の最大・最小値（定格電圧変動範囲）で，試験片 2 を用いて，任意の 1 か所で実施しなければならない。

7.4.2　使用温度範囲における単一センサ（製造業者によって指定された温度範囲）

表 1 の試験片及び作動力は，使用温度範囲内の上下限で行う。使用温度範囲内の最大温度で始めて，**図 3** に示す 1，8 及び 16 の位置で有効検知領域に垂直に印加しなければならない。

センサは，試験を開始する前に，温度平衡状態に達していなければならない。

出力信号開閉装置を作動させる作動力が，1, 8 及び 16 の測定位置で，**表 1** に示す試験片の作動力が 10 % を超えて，要求事項を下回っている場合は，圧力検知マットは，その全体にわたって，類似の結果を与えると想定する。

作動力が，この限界内にないが，**表 1** のレベルを満たさない場合，試験は，**図 3** に示す全ての位置及び **7.4.1** の限界値において，温度範囲の限度値内で実施しなければならない。

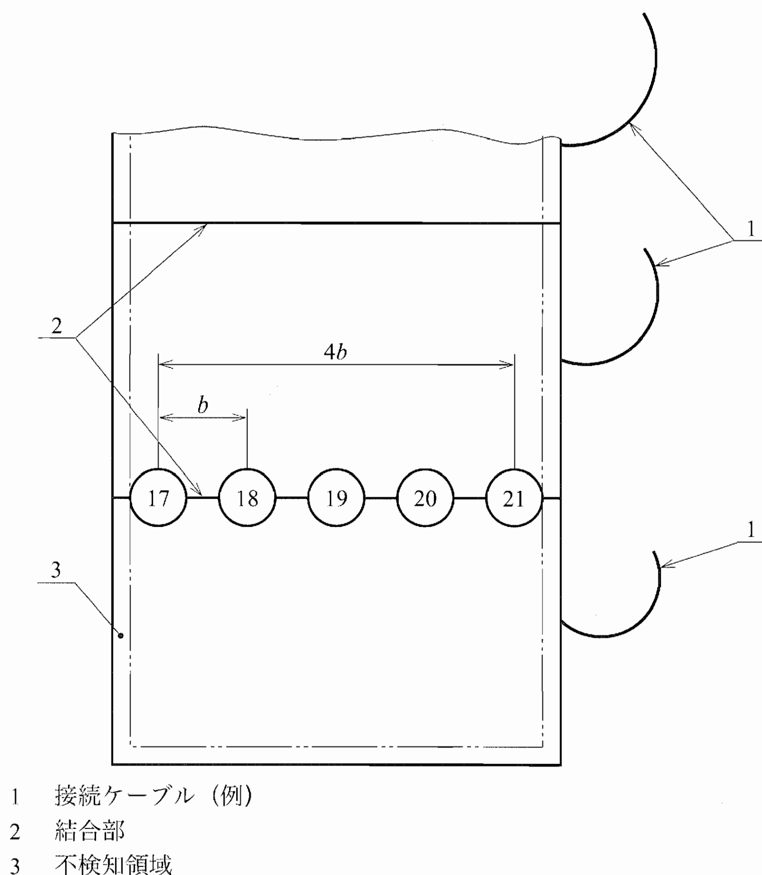
7.4.3　周囲温度におけるセンサの組合せ

7.4.3.1　二つ以上のセンサが組み合わされて，一つの有効検知領域を構成している場合，一つのセンサについて，**7.4.1** と同様の試験を行わなければならない。それに加えて，**図 4** 又は**図 5** に示す組合せ部位の有

効検知領域を，次項の試験片を用いて，垂直に作動力を印加しなければならない。

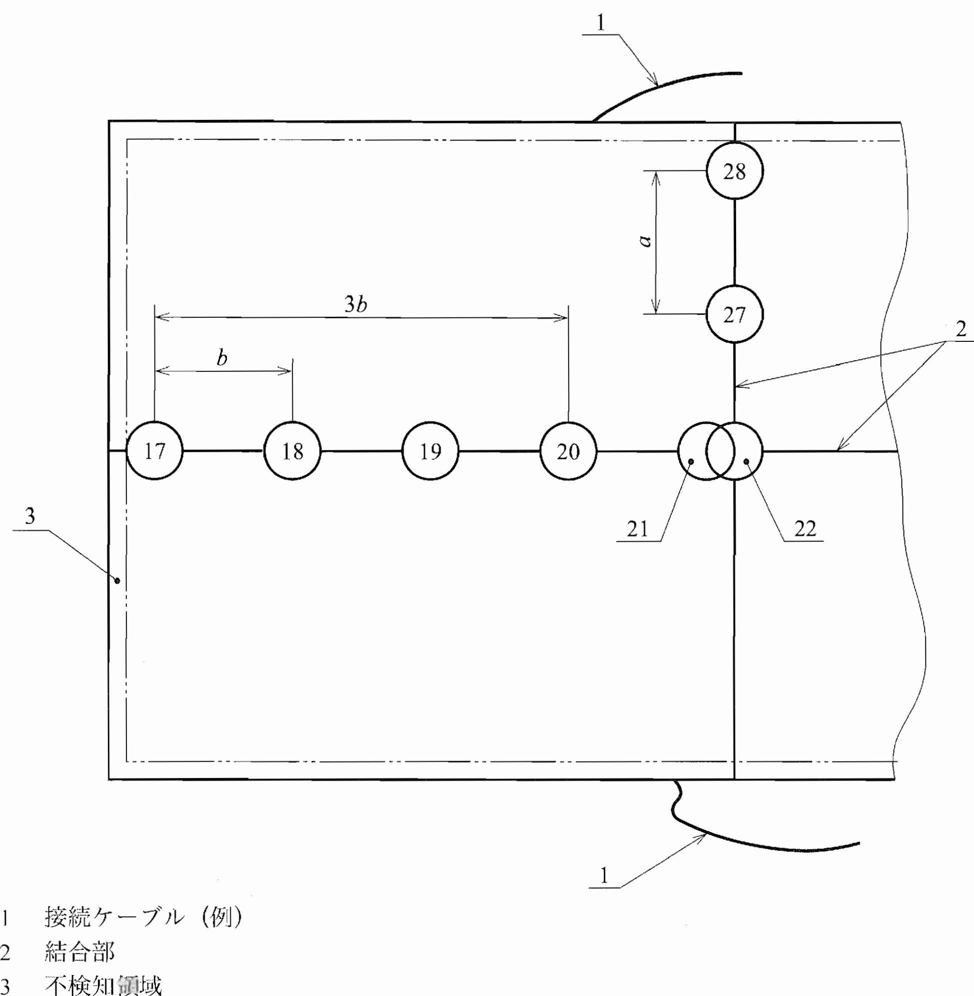
7.4.3.2 圧力検知マット及び圧力検知フロアが 35 kg を超える人を想定して設計されている場合，**表 1** の試験片 2 及び作動力を用いる。

7.4.3.3 圧力検知マット及び圧力検知フロアが 20 kg を超える人（例えば，子供）を想定して設計されている場合，**表 1** の試験片 2 及び試験片 4，並びに作動力を用いる。



1　接続ケーブル（例）
2　結合部
3　不検知領域

図 4－センサ間の結合部の試験位置



1　接続ケーブル（例）
2　結合部
3　不検知領域

図 5－センサ間の結合部及び接合部の試験位置

7.4.4　使用温度範囲におけるセンサの組合せ（製造業者によって指定された温度範囲）

7.4.4.1　一つの有効検知領域を形成するために，二つ以上のセンサが組み合わされている場合，**7.4.2** と同様の試験を，使用温度範囲の限度値で一つのセンサについて実施しなければならない。

さらに，使用温度範囲内で，**図 4** に示す 17，19 及び 21 の位置，又は使用温度範囲内で，**図 5** に示す 17，19，22，27 及び 28 の位置で有効検知領域に垂直に，次の試験片を印加する。

センサは，試験を開始する前に，温度平衡状態に達していなければならない。

7.4.4.2　圧力検知マット又は圧力検知フロアが 35 kg を超える人を検出するために設計されている場合，**表 1** の試験片 2 及び作動力を用いる。

7.4.4.3　圧力検知マット又は圧力検知フロアが 20 kg を超える人（例えば，子供）を検出するために設計されている場合，**表 1** の試験片 2 及び試験片 4，並びに作動力を用いる。

7.5　試験 No.2－応答時間（要求事項は，**4.3** を参照）

この試験に用いるセンサは，最も応答時間が長くなると考えられる構成を使用しなければならない。

応答時間は，質量（$30^{+0.5}_{0}$）kg の試験片 7（**図 6** 参照），及び**表 1** で示す直径 *d* の試験片 2 を用いて測定する。

圧力検知マット又は圧力検知フロアが 20 kg を超える人（例えば，子供）を検出するために設計されて

いる場合，試験は，質量（$15^{+0.5}_{0}$）kg の試験片 8（**図 6** 参照），及び**表 1** で示す直径 *d* の試験片 4 を用いて測定する。

試験片（**図 6** 参照）は，その最下部が 10 N 未満の力で有効検知領域に接して，電気信号が生成されるように構成する。試験片は有効検知領域に，速度（$0.25^{\ 0}_{-0.03}$）m/s で，垂直に印加しなければならない。試験片によって生成される電気信号の発生及び出力信号開閉装置のオフ状態の開始間の時間を測定しなければならない。

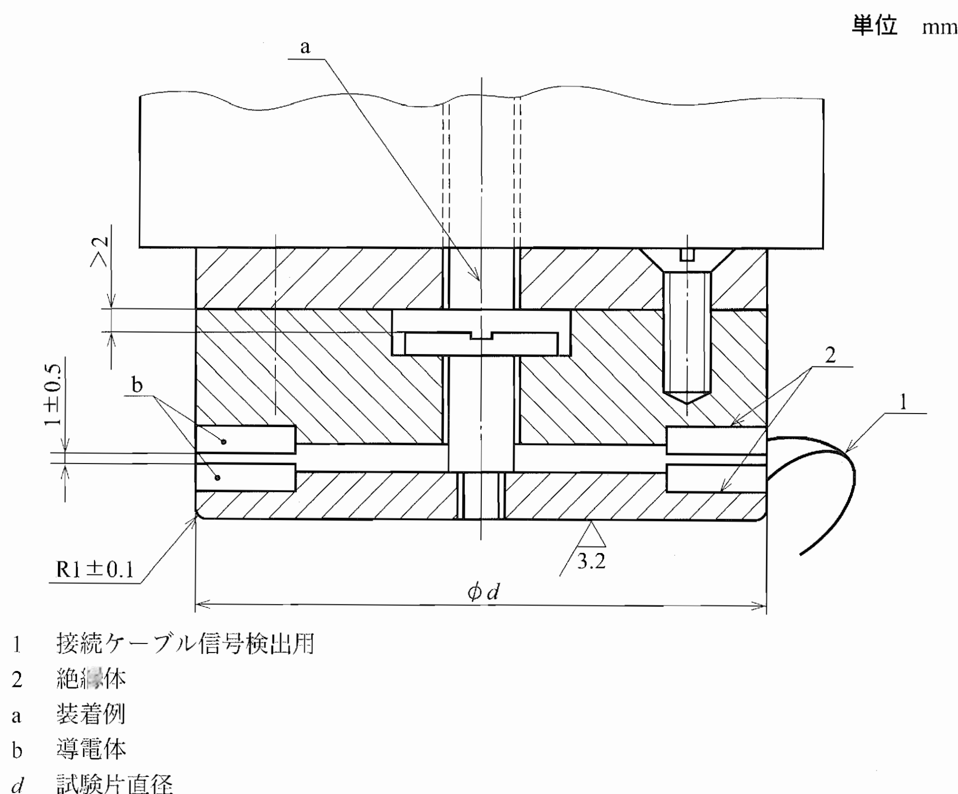
試験は，1，4，8 及び 16（**図 3** 参照）の位置，並びに応答時間が最も長くなると想定される任意の 1 位置で実施しなければならない。

センサの組合せが，**図 4** に従って設定される場合，試験は，その組合せ範囲内で測定場所が原因で応答時間が最も長くなると考えられる 1，4，8 及び 16（**図 3** 参照）の位置，並びに 17 及び 19（**図 4** 参照）の位置で実施しなければならない。

センサの組合せが，**図 5** に示すように設定される場合，試験は，その組合せ範囲内で測定場所が原因で応答時間が最も長くなると考えられる 1，4，8 及び 16（**図 3** 参照）の位置，並びに 17，19，22，27 及び 28（**図 5** 参照）の位置で実施しなければならない。

試験は，上記の全ての位置で（23±5）℃で実施しなければならない。指定温度範囲の限度値で，1 及び 16（**図 3** 参照）並びに 17（**図 4** 参照），又は 17，22 及び 27（**図 5** 参照）の位置で実施しなければならない。

単位　mm



1　接続ケーブル信号検出用
2　絶縁体
a　装着例
b　導電体
d　試験片直径

図 6－応答時間測定用試験片 7 及び試験片 8

7.6　試験 No.3－静荷重（要求事項は，4.4 を参照）

注記　圧力検知フロアは，機械と統合して設計することが可能である。この場合，圧力検知マットに

ついての要求試験を実施することはできない。

7.6.1 (2 000±50) N の加圧力を有効検知領域の縁から 120 mm 以内の任意の場所で 8 時間，試験片 2 (**図 2** 参照) によって，有効検知領域に垂直に印加しなければならない。

出力信号開閉装置は，力が除去された後 (マットシステムにリセット機能がある場合，作動しなければならない)，2 分でオン状態にならなければならない。

試験片による有効検知領域表面の変形は，加圧力除去の 1 時間後に測定し，変形の深さが上面最下部から 2 mm 以下でなければならない。

7.6.2 (750±20) N の加圧力を有効検知領域の縁から 120 mm 以内の別の場所で 8 時間，試験片 1 (**図 2** 参照) によって，有効検知領域に垂直に印加しなければならない。

出力信号開閉装置は，力が除去された後 (マットシステムにリセット機能がある場合，作動しなければならない)，2 分でオン状態にならなければならない。

試験片による有効検知領域表面の変形は，加圧力除去の 1 時間後に測定し，変形の深さが上面最下部から 2 mm 以下でなければならない。

7.6.3 **7.6.1** 及び **7.6.2** の変形量測定後 30 分以内に，試験を実施した位置で，作動力及び応答時間を測定しなければならない。作動力及び応答時間の試験に関しては，試験片 2 (**表 1** 参照) を使用しなければならない。

圧力検知マット及び圧力検知フロアが 20 kg を超える人 (例えば，子供) を検出するために設計されている場合，試験片形状は，試験片 4 を使用しなければならない。

7.7 試験 No.4－使用回数 (要求事項は，**4.5** を参照)

7.7.1 **4.5.1.1** (五つの場所でそれぞれ 10 万回の動作) の試験は，**図 7** 及び**図 8** に示すように，試験片 6 (**図 2** 参照) を使用して，実施しなければならない。

作動については，エアシリンダ形状直径 (内径) 50 mm，ストローク量 125 mm の **ISO 6431**:1992 準拠のもので，エアシリンダへの供給圧力 (0.38±0.02) MPa によって作動されなければならず，この作動圧は，試験片が有効検知領域に印加される瞬間に吸気口にも存在しなければならない。

このことは，エアシリンダに直結する，又は短い空気管路を経由して接続する公称内径 6 mm のエアバルブで達成することができる。この管路は，公称内径 10 mm 以上，長さ 200 mm 未満でなければならない。流量調整バルブは，下流側に取り付けて，試験片の加圧速度が，($0.55^{+0.05}_{0}$) m/s になるように設置しなければならない。

有効検知領域がセンサの組合せで構成される場合，試験片 6 を**図 9** 及び**図 10** に示す 8，16，23，24 及び 26 の位置に印加しなければならない。この位置の一つは，**7.6.1** の試験が実施された位置で実施しなければならない。この試験は，**図 7**～**図 10** のように，有効検知領域に対して，二つの方向について実施する。

それぞれの方向について，それぞれの位置で 5 万回ずつ実施しなければならない (合計 10 万回)。この試験の間，試験片 6 をそれぞれの位置で，それぞれの方向に合計 5 万回になるまで，20 回ずつ連続して印加しなければならない。

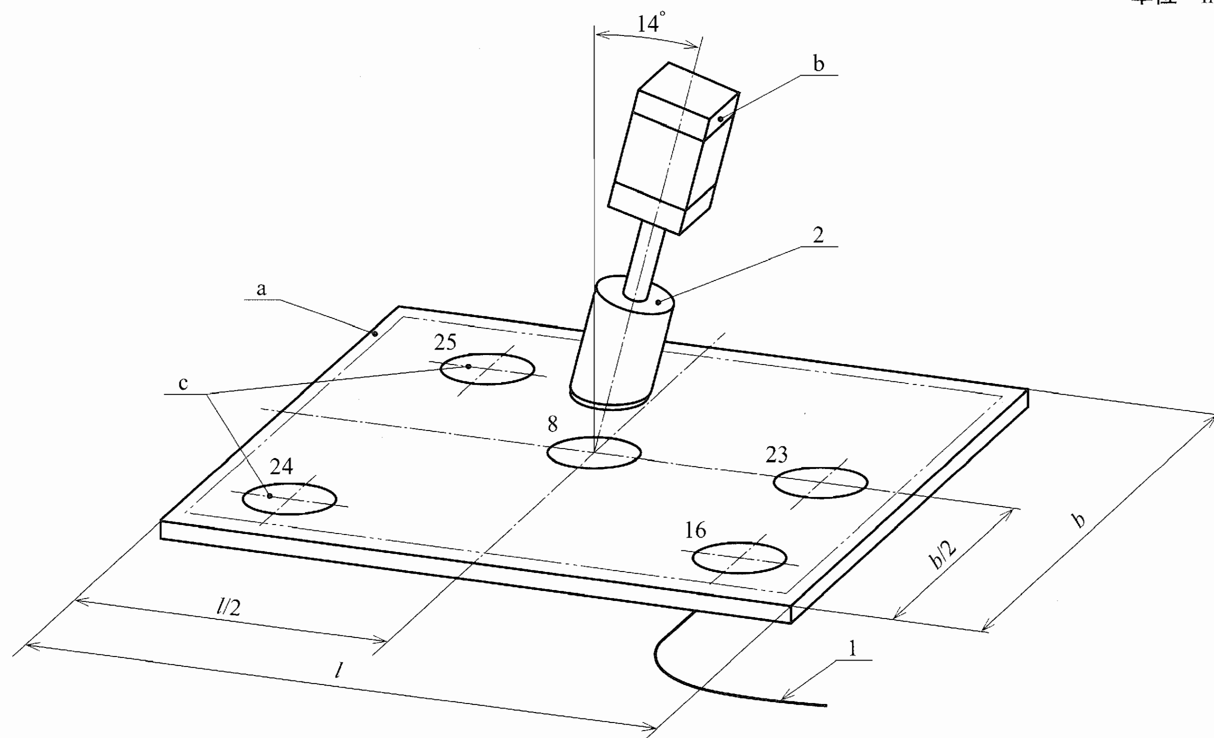
この試験の間，出力信号開閉装置はセンサに接続され，圧力検知マット又は圧力検知フロアを作動させなければならない。センサは，製造業者の取扱説明書指定の固定ジグを用いて，固定しなければならない。

7.7.2 **4.5.1.2** (一つの場所で 100 万回の作動) の試験は，単一のセンサで，出力信号開閉装置を接続せず，試験片 5 を質量 (75±1) kg (**図 2** 参照)，垂直加圧速度を ($0.55^{+0.05}_{0}$) m/s で印加し，実施しなければならない。試験片は，有効検知領域の縁から 120 mm 以内の線上の任意の位置で 100 万回，印加しなければならない。

センサを支持する試験設備表面は，試験の間，垂直方向で 1 mm を超えて動いてはならない。

この試験の間，作動間隔は（$4.0^{+1.0}_{0}$）s でなければならない。それぞれの間隔の間に，試験片 5 は（0.8 ±0.2）s で有効検知領域に接触しなければならない。

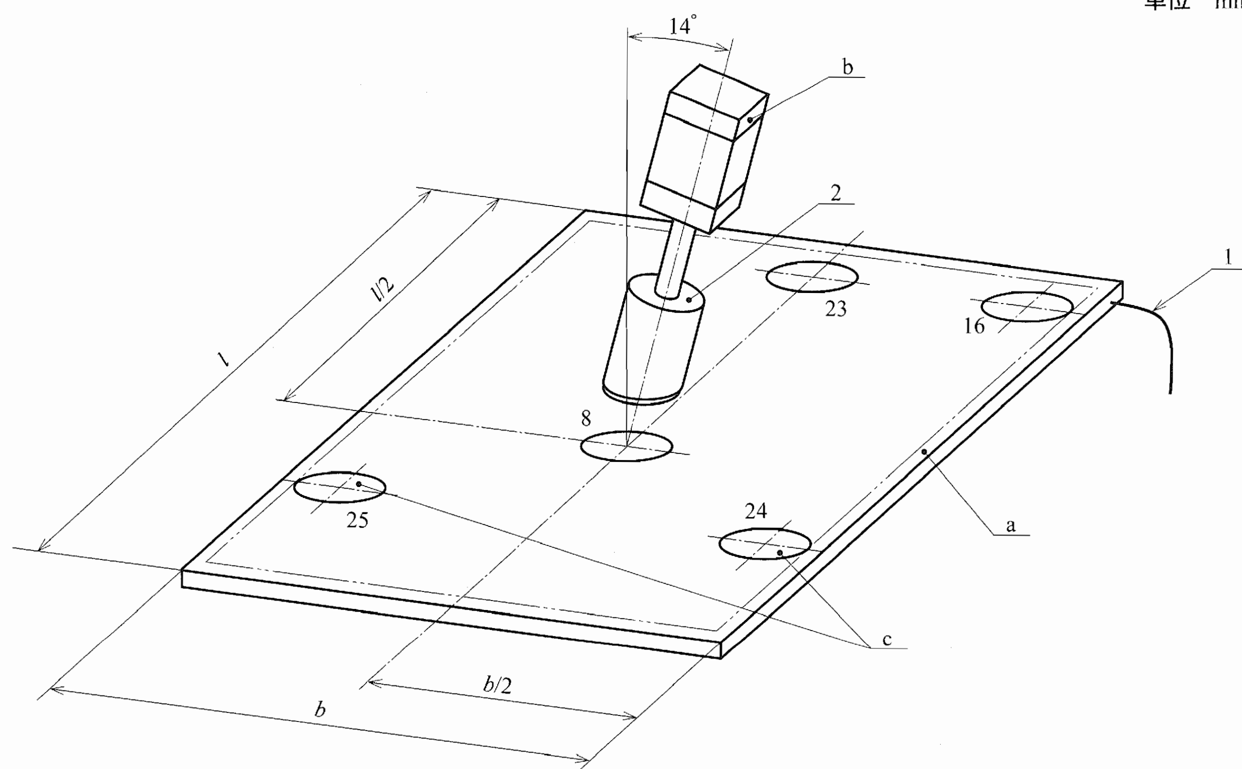
単位　mm



1　接続ケーブル（例）
2　試験片 6（**図 2** 参照）
a　不検知領域
b　内径 50 mm，ストローク量 125 mm のエアシリンダ（**ISO 6431**:1992 による。）
c　任意の部位
l　センサの長さ
b　センサの幅

図 7－エアシリンダの配置及び単一センサを適用する作動回数の試験位置
（作動力の水平分力が，センサ長手方向に平行に作用する。）

単位　mm



1　接続ケーブル（例）
2　試験片 6（**図 2** 参照）
a　不検知領域
b　内径 50 mm，ストローク量 125 mm のエアシリンダ（**ISO 6431**:1992 による。）
c　任意の部位
l　センサの長さ
b　センサの幅

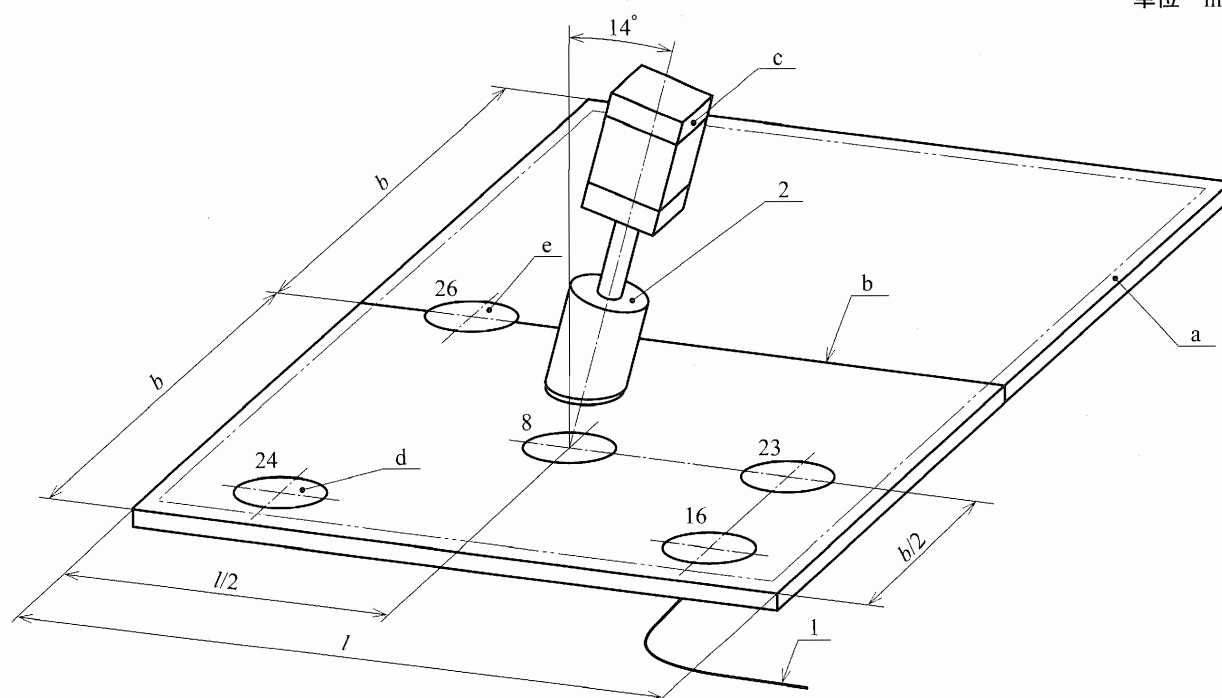
図 8－エアシリンダの配置及び単一センサを適用する作動回数の試験位置
（作動力の水平分力が，センサ短手方向に平行に作用する。）

単位　mm

1　接続ケーブル（例）
2　試験片 6（**図 2** 参照）
a　不検知領域
b　結合部
c　内径 50 mm，ストローク量 125 mm のエアシリンダ（**ISO 6431**:1992 による。）
d　任意の部位
e　結合部上の任意の部位
l　センサの長さ
b　センサの幅

図 9－エアシリンダの配置及びセンサの組合せを適用する作動回数の試験位置
（作動力の水平分力が，センサ長手方向に平行に作用する。）

単位　mm



1　接続ケーブル（例）
2　試験片 6（**図 2** 参照）
a　不検知領域
b　結合部
c　内径 50 mm，ストローク量 125 mm のエアシリンダ（**ISO 6431**:1992 による。）
d　任意の部位
e　結合部上の任意の部位
l　センサの長さ
b　センサの幅

図 10－エアシリンダの配置及びセンサの組合せを適用する作動回数の試験位置
（作動力の水平分力が，センサ短手方向に平行に作用する。）

7.7.3　圧力検知マット又は圧力検知フロアの機能は，試験片 2（**図 2** 参照）を使用して作動力を試験し，また，試験片 7（**図 6** 参照）を使用して応答時間を試験することによって確認しなければならない。また，この試験は，**7.7.1** 及び **7.7.2** の試験が実施された位置で実施する。

圧力検知マット又は圧力検知フロアが 20 kg を超える人（例えば，子供）を検出するために設計される場合，試験片 4（**図 2** 及び**表 1** 参照）を使用し作動力に関して，また，試験片 8（**図 6** 参照）を使用し応答時間に関して，追加試験を，前の場所と同じ場所で実施しなければならない。

7.8　試験 No.5－センサの出力状態（要求事項は，4.6 を参照）

表 1 の作動力を印加する試験片 2（**図 2** 参照）を，最低 8 時間，任意の位置で有効検知領域に垂直に印加しなければならない。センサの出力状態は，この作動力がセンサ上に印加されているときは，状態を変化させ，作動力が，**図 A.1**，**図 A.2** 及び**図 A.3** に示すように除去されるまでその状態を維持しなければならない。

この試験の間，センサの出力レベルは，出力信号開閉装置をオン状態にするレベルに変化してはならない。

7.9　試験 No.6－作動力に対する出力信号開閉装置の応答（要求事項は，**4.7** を参照）

図 A.1，**図 A.2** 及び**図 A.3** に示すそれぞれの機能の相互関係は，試験片 2（**図 2** 参照）を使用して試験しなければならず，また，**表 1** に示す作動力を室温環境で任意の位置の有効検知領域に垂直に印加する。

7.10　試験 No.7－保全のための立ち入り（要求事項は，**4.8** を参照）

試験は，検査で行わなければならない。

7.11　試験 No.8－調整（要求事項は，**4.9** を参照）

試験は，検査，及び製造業者指定のサブアセンブリを交換して行わなければならない。

7.12　試験 No.9－接続（要求事項は，**4.10** を参照）

圧力検知マット及び圧力検知フロア内で互換性のあるプラグ／ソケットの異なる部品の接続部分は，一度に一つずつ交換し，それぞれの差込式の接続部分を，電源オンの状態で，切り離さなければならない。

7.13　試験 No.10－環境条件（要求事項は，**4.11** を参照）

7.13.1　機能試験

次の試験の開始前及び終了後に，圧力検知マット及び圧力検知フロアの機能を，試験片 2（**図 2** 参照）を使用して検証し，また，**表 1** に示す作動力を室温環境で任意の位置の有効検知領域に，速度（100±5）mm/s で，垂直に印加する。この手順の間，出力信号開閉装置はオン状態からオフ状態に変化しなければならない。

7.13.2　試験 No.10.1－温度範囲（要求事項は，**4.11.1** を参照）

表 2 の試験は，製造業者が指定する温度範囲で実施する。

表 2－温度範囲

試験手順	備考
JIS C 0025:1988 テスト N による。	圧力検知マット又は圧力検知フロアは，動力源に接続する。

加熱及び冷却時の温度変化速度は，温度範囲全体にわたって，（0.8±0.3）℃/min でなければならない。

試験中（温度変化中），**JIS C 0025** に従って，**7.13.1** の機能試験を，1 分間隔で実施しなければならない。この試験は，**7.2** で示す有効検知領域よりも小さい検知領域をもつセンサを使用して実施する。ただし，有効検知領域の寸法は，400 mm×200 mm 以上でなければならない。

7.13.3　試験 No.10.2－湿度（要求事項は，**4.11.2** を参照）

耐湿性に関する要求事項は，**表 3** に従って 4 日間にわたって検証しなければならない。

表 3－湿度

試験手順	備考
JIS C 60068-2-3:1987 テスト Ca による。	圧力検知マット又は圧力検知フロアは，動力源に接続しない。

試験終了後，**IEC 60439-1**:1999 の **8.2.2.6** に従って，絶縁抵抗を測定しなければならない。

7.13.4　試験 No.10.3－電磁両立性（要求事項は，**4.11.3** を参照）

安全関連要求事項は，**IEC 61000-6-3** 及び **JIS C 61000-6-2** だけを参照して検証しなければならない。イミュニティは，**表 4** に示す試験手順に従って，また，**7.13.1** の仕様に示す特性値で，次の三つの開閉状態

に対して検証しなければならない。

－ 圧力検知マット又は圧力検知フロアに動力を供給している状態
－ 圧力検知マット又は圧力検知フロアに動力を供給し，作動力を加えている状態
－ 圧力検知マット又は圧力検知フロアに動力を供給し，作動力を取り除いた後，リセット実行前の状態

表 4－電磁両立性

試験の種別及び特性値	試験手順
サージ設置クラス 3	**JIS C 61000-4-5** 電力，アース及び入出力線
電気的ファストトランジェント（バースト） レベル 3	**JIS C 61000-4-4** 試験時間：2 分 電力，アース及び入出力線
静電気放電 レベル 3	**JIS C 61000-4-2**
放射無線周波電磁界 レベル 3	**JIS C 61000-4-3**

7.13.5 試験 No.10.4－振動（要求事項は，**4.11.4** を参照）

制御装置及び出力信号開閉装置だけの振動に対する要求事項は，**表 5** に従って検証しなければならない。この試験中，10 秒間隔で，試験開始時及び終了時に，**7.13.1** に従った機能試験を実施する。

表 5－振動

試験手順	備考
JIS C 60068-2-6:1999	圧力検知マット又は圧力検知フロアは，動力源に接続する。

7.14 試験 No.11－電源（要求事項は，**4.12.1** を参照）

4.12.1 の要求事項を，**JIS B 9960-1**:1999 の **4.**の要求事項に従って検証しなければならない。

7.15 試験 No.12－電気機器（要求事項は，**4.13** を参照）

電気機器は，**4.13** に示される要求事項を満足することを検証しなければならない。

7.16 試験 No.13－エンクロージャ（要求事項は，**4.14** を参照）

全てのエンクロージャは，**JIS C 0920** の要求事項に従って試験が行われなければならない。

7.17 試験 No.14－JIS B 9705-1:2000 による制御システムの安全関連部のカテゴリ（要求事項は，**4.15** を参照）

機器に対して要求されるカテゴリが **JIS B 9705-1**:2000 に従っていることを確認するため，アセスメントを実施しなければならない。

7.18 試験 No.15－センサ上面の滑りやすさ及び柔軟性（要求事項は，**4.18** を参照）

この要求事項については，特別の試験が可能になるまで検査によって試験することに代えるが，試験方法の決定に当たっては，**JIS B 9713-2** を考慮に入れることができる。

7.19 試験 No.16－センサ上面の追加カバー（要求事項は，**4.19** を参照）

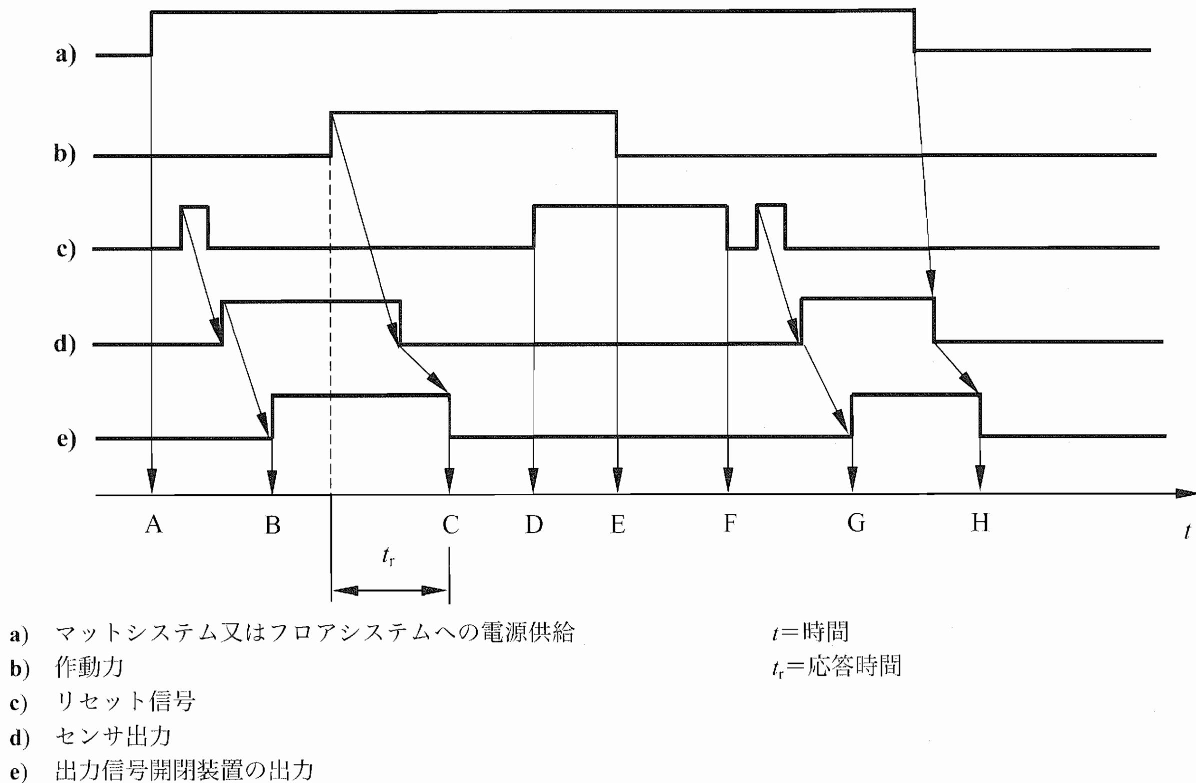
この試験は，**7.1**～**7.18** の各々の試験で最もふさわしくない組合せを選択して実施しなければならない。

7.20 試験 No.17－詰まり又は異物による故障（要求事項は，**4.20** を参照）

この要求事項は，検査によって検証し，疑問がある場合は，明確な試験を行わなければならない。

附属書 A
（規定）
リセット機能のある又はリセット機能のない装置（システム）のタイミングチャート

図 A.1～**図 A.3** は，作動力に対する出力信号開閉装置の応答を示す（**4.7** 参照）。



a) マットシステム又はフロアシステムへの電源供給
b) 作動力
c) リセット信号
d) センサ出力
e) 出力信号開閉装置の出力

t＝時間
t_r＝応答時間

図 A.1－作動力とリセット信号及び出力との関係（センサ出力がリセット機能に依存する場合）

状態 A マットシステム又はフロアシステムへの電源が供給される **a)**。リセット信号 **c)**が印加されていないため，センサ出力 **d)**及び出力信号開閉装置の出力 **e)**はオフ状態を維持する。

状態 B マット又はフロアに作動力が印加されない状態で **b)**，リセット信号 **c)**が印加されると，センサ出力 **d)**がオンになって，出力信号開閉装置の出力 **e)**がオンになる。

状態 C マット又はフロアに作動力が加わると **b)**，センサ出力 **d)**がオフになり，出力信号開閉装置の出力 **e)**がオフになる。

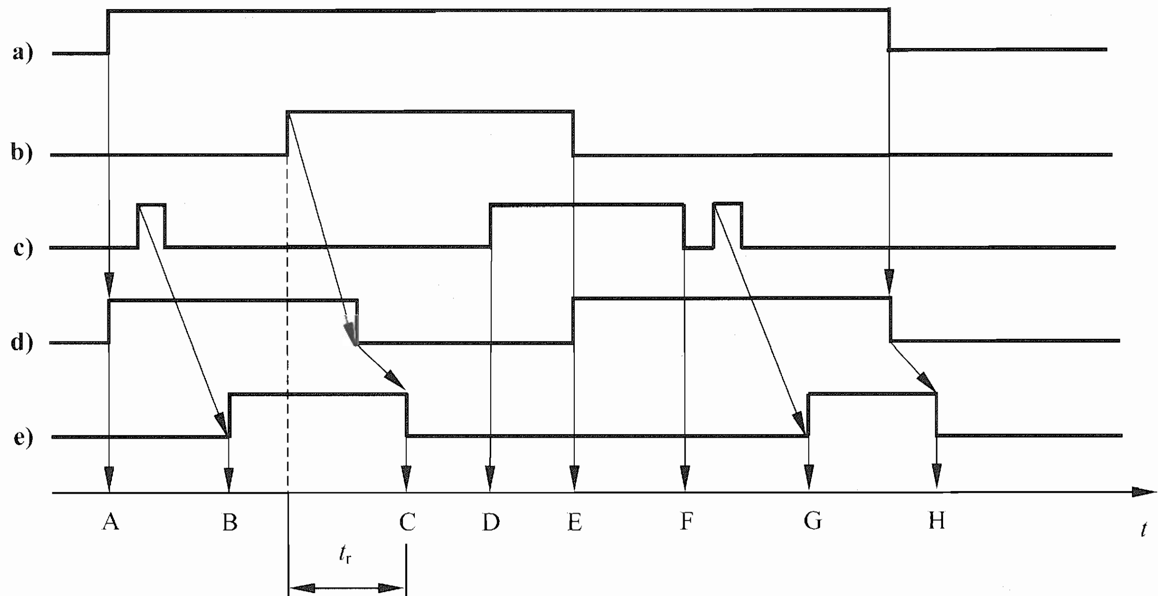
状態 D リセット信号 **c)**を印加。センサへの作動力が印加されている間は **b)**，リセット信号 **c)**が印加されても，出力信号開閉装置の出力 **e)**はオフ状態を維持する。

状態 E マット又はフロアへの作動力が除去される **b)**。リセット信号 **c)**が入力されているが，センサ出力 **d)**及び出力信号開閉装置の出力 **e)**はオフ状態を維持する。

状態 F 状態 E において，リセット信号 **c)**が除去されても，出力信号開閉装置の出力 **e)**はオフ状態を維持する。

状態 G　マット又はフロアに作動力が印加されない状態で **b)**，リセット信号 **c)**を印加することによって，センサ出力 **d)**がオンになって，出力信号開閉装置の出力 **e)**がオンになる。

状態 H　マットシステム又はフロアシステムへの電源供給がなくなると **a)**，センサ出力 **d)**及び出力信号開閉装置の出力 **e)**がオフになる。



a)　マットシステム又はフロアシステムへの電源供給
b)　作動力
c)　リセット信号
d)　センサ出力
e)　出力信号開閉装置の出力

t＝時間
t_r＝応答時間

図 A.2－作動力とリセット信号及び出力との関係（センサ出力がリセット機能に依存しない場合）

状態 A　マットシステム又はフロアシステムへの電源が供給され **a)**，センサ出力 **d)**がオンになる。リセット信号 **c)**が印加されていないため，出力信号開閉装置の出力 **e)**はオフ状態を維持する。

状態 B　マット又はフロアに作動力が印加されない状態で **b)**，リセット信号 **c)**が印加されると，センサ出力 **d)**はオン状態になっているので，出力信号開閉装置の出力 **e)**がオンになる。

状態 C　マット又はフロアに作動力が加わり **b)**，センサ出力 **d)**がオフになり，出力信号開閉装置の出力 **e)**がオフになる。

状態 D　リセット信号 **c)**を印加。センサへの作動力が印加されている間は **b)**，リセット信号 **c)**が印加されても，出力信号開閉装置の出力 **e)**はオフ状態を維持する。

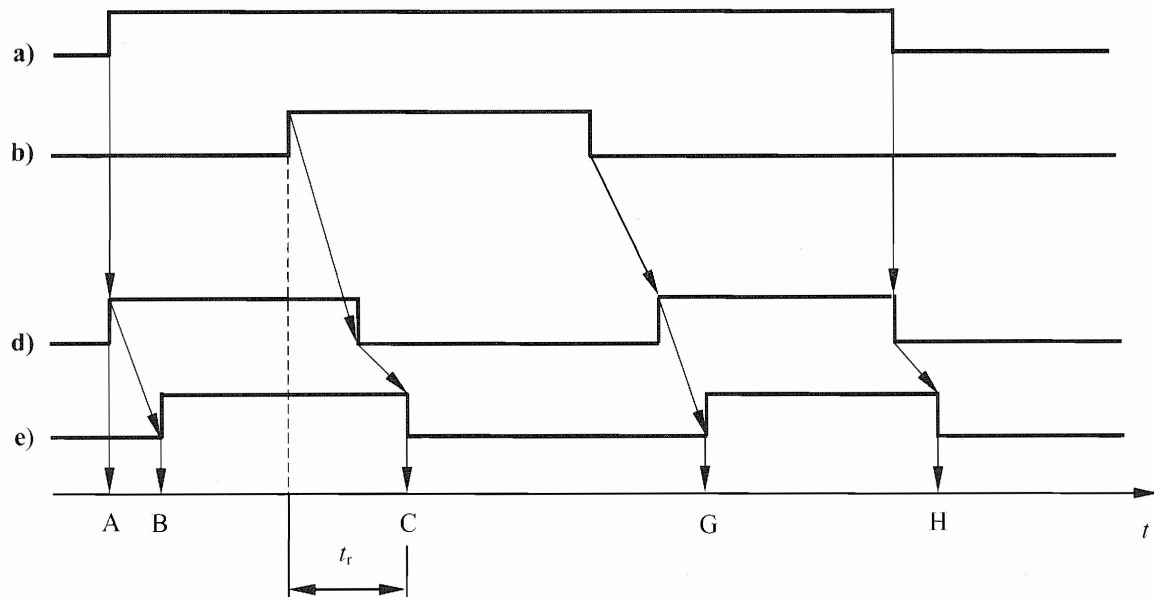
状態 E　マット又はフロアへの作動力が除去され **b)**，センサ出力 **d)**がオンになる。リセット信号 **c)**が入力されているが，出力信号開閉装置の出力 **e)**はオフ状態を維持する。

状態 F　状態 E において，リセット信号 **c)**が除去されても，出力信号開閉装置の出力 **e)**はオフ状態を維持する。

状態 G　マット又はフロアに作動力が印加されない状態で **b)**，リセット信号 **c)**を印加することによって，センサ出力 **d)**はオンになっているので，出力信号開閉装置の出力 **e)**がオンになる。

状態 H　マットシステム又はフロアシステムへの電源供給がなくなると **a)**，センサ出力 **d)**及び出力信号開

閉装置の出力 **e)**がオフになる。



a)　マットシステム又はフロアシステムへの電源供給
b)　作動力
d)　センサ出力
e)　出力信号開閉装置の出力

t＝時間
t_r＝応答時間

図 A.3－リセット機能がない場合の作動力と出力との関係

状態 A　マットシステム又はフロアシステムへの電源が供給され **a)**，センサ出力 **d)**がオンになる。

状態 B　マット又はフロアに作動力が印加されない状態で **b)**，センサ出力 **d)**がオンになっているので，出力信号開閉装置の出力 **e)**がオンになる。

状態 C　マット又はフロアに作動力が印加され **b)**，センサ出力 **d)**がオフになり，出力信号開閉装置の出力 **e)**がオフになる。

状態 G　マット又はフロアへの作動力が除去され **b)**，センサ出力 **d)**がオン状態になり，出力信号開閉装置の出力 **e)**がオンになる。

状態 H　マットシステム又はフロアシステムへの電源供給がなくなると **a)**，センサ出力 **d)**及び出力信号開閉装置の出力 **e)**がオフになる。

附属書 B
(参考)
使用上の注意事項

B.1　一般

この附属書に示す事項は，取扱説明書に含めることを製造業者に推奨するものである。圧力検知マット又は圧力検知フロアを選択する場合は，他の情報も考慮し，次に示す推奨事項を含めて計画を立てるのがよい。

B.2　装着面（位置）

装着面は，製造業者が規定した要求事項を満たさなければならない。

例えば，装着面の凹凸は圧力検知マット及び圧力検知フロアのセンサ機能を損なうことがあるので，許容最低限まで均一にするのがよい。

センサへのケーブル引込点は，次のことが確実になるように考慮するのがよい。

a) 制御装置は，適切な位置に設置する。

b) 接続ケーブルによって，つまずきの危険源を生じない。

c) 保護すべき領域に不検知領域が生じない。例えば，多くのセンサでは，接続ケーブル引込点近くに不検知領域がある場合があるので注意が必要である。

B.3　センサの大きさ

センサ寸法を考慮する場合，危険源までの最小距離を **JIS B 9715**:2006 の要求事項に従って考慮するのがよい。

B.4　選択基準

システムを選択するときに考慮する事項の一部を，次に示す。

a) センサ単体で使用可能か，又は他の装置と組み合わせて使用する必要があるか。

b) 複数のセンサを組み合わせて使用することができるか。

c) 不検知領域は回避できるか。

d) システムの操作頻度及び寿命

e) 出力信号開閉装置の開閉能力

f) センサ表面上に乗ったままの機械の静荷重

g) 走行，停止，旋回など，車両の通行による荷重

h) 温度及び湿度

i) 温度及び湿度の急激な変化

j) 油，溶剤，切削油，これらの液体の混合物などの化学薬品の影響

k) 水による影響。例えば，清掃時，水漏れなど。

l) 切りくず，粉じん（塵），砂など，異物の影響

m) センサの追加カバー

n) 振動，衝撃などによる応力

o) 特定のタイプの溶接機器，無線トランシーバなどで見られる，大電力の電磁波干渉

p) 大きな負荷の開閉によって発生する可能性がある，**JIS B 9960-1** で規定する仕様の範囲を超える電源電圧変動

q) この規格の要求事項と異なる感度レベル

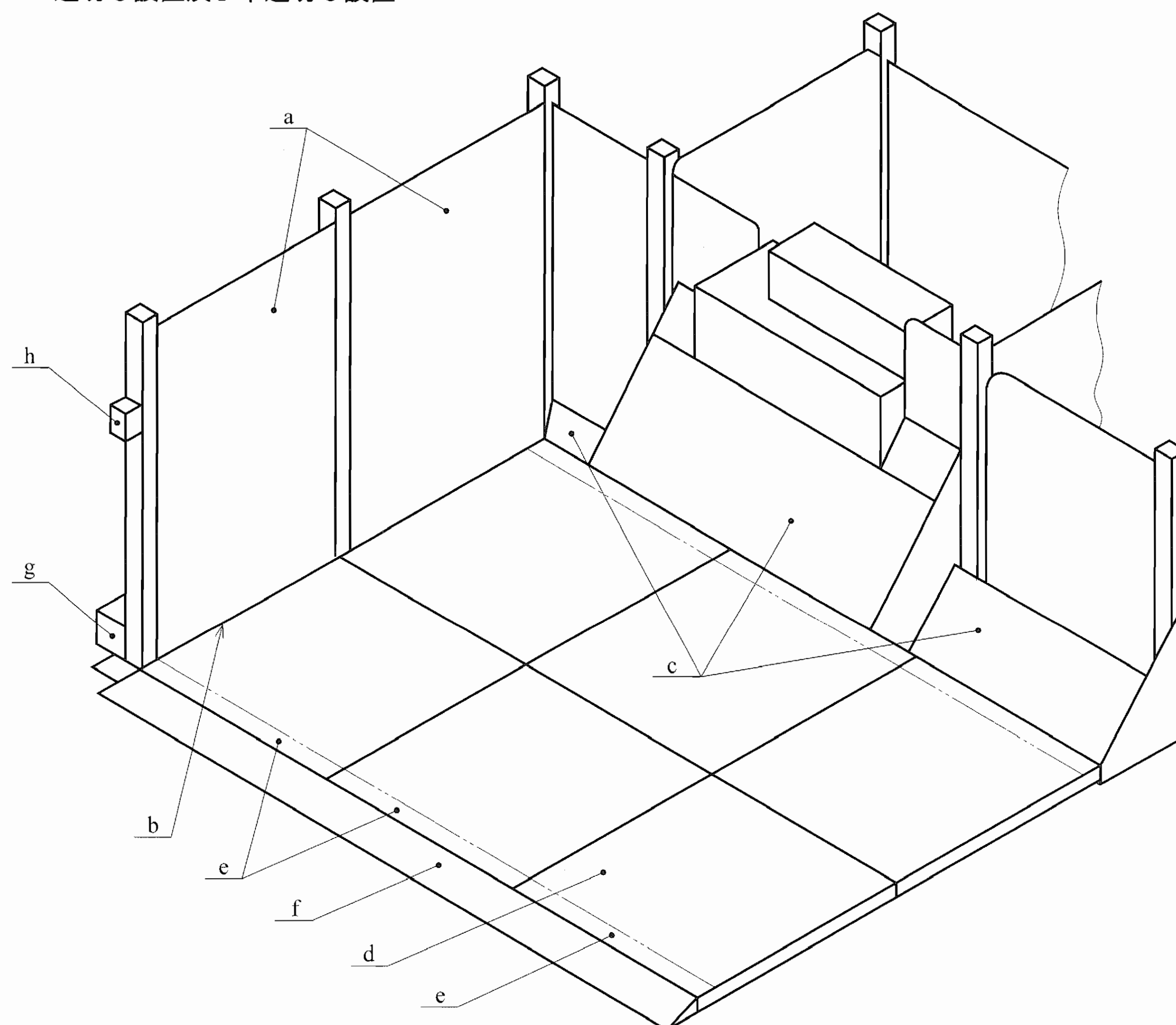
r) リセットの必要性及びリセットボタンの位置

s) 圧力検知マット又は圧力検知フロアに要求される，**JIS B 9705-1**:2000 で規定されている制御カテゴリ

t) 特別な語句，標識及びマーキングの必要性

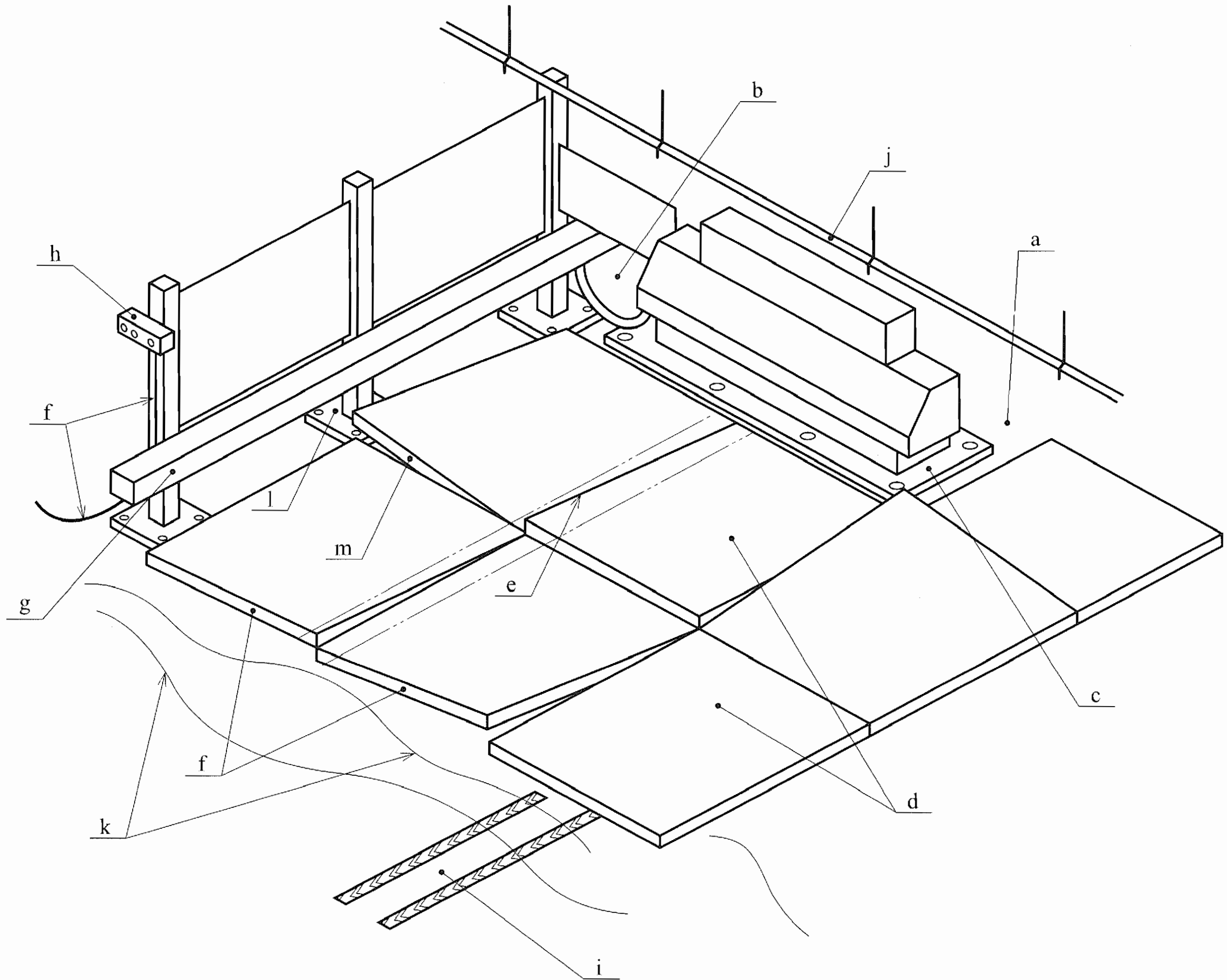
u) センサの固定方法

B.5　適切な設置及び不適切な設置



a　追加の固定式ガードが設置されていて，機械の危険区域への立入りを防止している。
b　固定式ガードとセンサとの間の危険区域への立入りを防止できるように，固定式ガードが配置及び設計されている。この固定式ガードによって，センサを通過しなければ危険区域への立入りができないようになっている。
c　傾斜をつけたカバープレートによって，オペレータが有効検知領域の横及び危険区域内に立つことがないようにしている。
d　センサが適切に取り付けられている。
e　センサ不検知領域は，保護機能を損なうことがないような位置にある。
f　立入地点に傾斜を設けることで，センサのエッジ部でつまずきの危険源が低減される。また，この傾斜は接続ケーブルも保護している。
g　ケーブルトランキングは，固定式ガードの外側に設置されている。
h　リセットボタンは，危険区域が全て見わたせる，十分に保護された位置に設けられている。

図 B.1－適切な設置



a　危険区域に対する固定式ガードが不十分である。

b　危険区域が背面から保護されておらず，また，固定式ガードが小さ過ぎて，それを乗り越えて又はその下をかいくぐって立ち入ることができる。

c　オペレータが，危険区域内にある機械の台座の上に立つことができる。

d　センサが正しく固定されていない。

e　このような位置にセンサの不検知領域があるので，オペレータが危険区域へ立ち入ることができる。

f　露出したセンサのエッジ部及び敷設されているケーブルに，つまずきの危険源がある。敷設されているケーブルの保護がされておらず，機械的損傷を受けるおそれがある。

g　ケーブルトランキングが固定式ガードの内側に設置されており，危険区域内への立入用として悪用されるおそれがある。

h　制御装置が無防備な位置に設置されており，そこを通る人から機械的損傷を受けるおそれがある。

i　センサは，通路上に設置しない。

j　センサ上方に設置した供給管が悪用され，センサを越えて危険区域内に進入される可能性がある。

k　センサの機能及び期待寿命が，地面の凸凹のために低下する。

l　固定式ガードの台座を利用して，危険区域に立ち入ることができるようになっている。

m　センサが固定されておらず，つまずきの危険源がある。

図 B.2－不適切な設置

附属書 C
(参考)
設計時の注意事項

C.1　一般

この附属書に示す事項は，製造業者，使用者及び試験機関に対する手引書としてみなされるのがよい。次に記載する注意事項に適合しないことが，必ずしも製品が非安全であることを意味するものではない。例えば，個々の設計上の問題点を代替の方法で克服することも可能である。

C.2　条件

C.2.1　頻繁な作動

圧力検知マット及び圧力検知フロアを設計する場合，これらが頻繁に作動するような用途でも使用されることを考慮するのがよい。生産機械で使用する場合，例えば，製品の着脱作業では，一年間で，同一場所において 300 万回を超えて作動することが予想される。このような場合，圧力検知マットでは足で踏む位置の感度が変わってしまうことがある。

C.2.2　頻繁でない作動

圧力検知マット及び圧力検知フロアを設計する場合，これらがたまにしか作動しない用途でも使用されることを考慮するのがよい。また，マット又はフロアが作動するときは，信頼性の高い動作をしなければならない。

C.2.3　センサケーブル

ケーブルの損傷を検出するため，4 線式を用いる場合，配線は接点素子の完全性を確保するため，接点素子の両端に配線するのがよい。近接して配線され，接点素子との接合部で開路した場合，不安全状態になることがある。

C.2.4　例外的な大荷重

状況によっては，整備中又は工具の交換中に，大荷重（例えば，フォークリフトトラック）がセンサに加わる可能性がある。このようなことが必要であれば，使用者は，大負荷をかける必要性を製造業者／供給者に対して明確に確認するのがよい。

C.3　圧力検知マット

C.3.1　一般

通常，圧力検知マットのセンサは，上面，検出素子及び基部からなるサンドイッチ形式である。

C.3.2　センサ表面

センサ上面は，予想される動作負荷に耐えられる材料とするのがよい。さらに，加えられた力によって，有効検知領域の部分をまたぐ“ブリッジ”を形成するような永久変形が生じないようにするのがよい。

センサ上面は，その寿命中，滑り止め効果が続く設計とするのがよい。

使用中に降りかかることが予想される液体の影響について配慮するのがよい。例えば，液体によっては長期的な劣化又は膨潤を引き起こすことがあり，上面が危険な状態になるほど，もち上がる可能性がある。

C.3.3　センサの性能

センサには，ほかより感度が低い部分，及びほかより損傷を受けやすい部分がある。センサのエッジ周

囲，入力ケーブル，チューブ，ファイバ又はリード線との接続点近く，及び検出板が分離している部分では，センサの感度がしばしば低下することが多い。指定の作動力を考慮するのがよい。

損傷及び早期故障を起こしやすい領域では，寿命試験を実施するのがよい。これらの部分としては，ケーブル引込口，入力ケーブルとセンサとの間の継手，及びセンサ内のはんだ付け結合部又はその他の結合部が含まれる。

C.3.4　内部空隙

圧力検知マットの検知部の空隙は，最小限に抑えるのがよい。粒径の大小を問わず，異物の侵入，又はマットを使用する場所に存在する害虫又は液体の侵入は，センサの腐食又はその感度喪失の原因となる可能性がある。

圧力検知マット表面の非常に小さな穴は，定期点検で常に検出できるとは限らない。しかし，こうした穴も，異物及び液体が圧力検知マット内部に侵入するには十分な大きさである場合もある。空隙が大きくなると，異物，液体又はダストが空隙に侵入し，センサの作動を妨げる障害となりやすくなる。

C.3.5　電気センサをもつ圧力検知マット

設計によっては，電気接点プレートが使用される場合がある。プレートは，通常時は空隙で分離されており，表面に力が加わるとこれが閉じる。プレートは，ばね，絶縁パッド又は弾力フォームによって分離されており，これによって空隙が形成される。ばね，絶縁パッド，弾力フォーム及び接触プレートの故障の影響を考慮するのがよい。センサ接続部も検討するのがよい。

また，加えられた力に対応して，センサ出力が直線的に変化するように設計されている電気的センサもある。これは，抵抗変化，容量変化又はその他の効果を利用して実現される。

使用条件下での様々な部品の長期的安定性，及び水又は他の薬品の浸入の影響を考慮するのがよい。

C.3.6　空気圧センサをもつ圧力検知マット

空気圧センサの有効検知領域に力が加わると，信号として圧力変化を生成する。力が加わってから信号が出力されるまでの時間は，力が加わる位置に左右される。力が加わってから信号が出力されるまでの最大時間を考慮するのがよい。

C.3.7　光ファイバセンサをもつ圧力検知マット

光ファイバセンサの有効検知領域に力が加わると，光ファイバを通過する光が変化する。発光装置及び検出器，並びにファイバ内で起こり得る長期的変化を考慮するのがよい。

設計段階では，光が，発光素子からファイバを経由せず直接受光素子に到達することができないように注意するのがよい。

C.3.8　接続ケーブル

実使用時には，接続ケーブルをもってセンサが引きずられることが予想される。したがって，接続ケーブルとセンサとの間の結合部が重要となる。継手は，鋭角的で定常的な引っ張り及び連続的屈曲の両方に耐えられるものであるのがよい。代替の方法として，ケーブルを損傷なく切り離し，かつ，その後も安全な状態が維持される簡便な手段を用いてもよい。

C.3.9　つまずきの危険源

隣接する表面の高低差が 4 mm 以上の場合，つまずきの危険源が存在する。センサのエッジ周囲には，つまずきの危険源を排除するような措置を講じるのがよい。適切な解決策としては，検知部を床面と同一に設置するか，傾斜 20° の傾斜路を設けることである。組合せ可能なセンサは，組み合わせた状態がつまずきの危険源とならないように設計するのがよい。悪条件下での，寿命が劣化することを考慮するのがよい。

C.4　圧力検知フロア

C.4.1　一般

圧力検知フロアは，加工鋼板のような剛性の高い有効検知領域のあるセンサをもっている。

C.4.2　センサ表面

センサ表面は，予想される動作負荷に耐えられる材料とするのがよい。さらに，加えられた力によって，有効検知領域の部分をまたぐ“ブリッジ”を形成するような永久変形が生じてはならない。

センサ上面は，その寿命中，滑り止め効果が続く設計とするのがよい。

使用中に降りかかることが予想される液体の影響について，配慮するのがよい。例えば，液体によっては長期的な劣化又は膨潤を引き起こすことがあり，上面が危険な状態になるほど，もち上がる可能性がある。

C.4.3　センサ表面の接点動作のブロック

剛性の高いセンサ表面の動作は，次の理由で阻害される可能性がある。

a)　センサへのくさび状の物体による阻害

b)　センサ表面下への，切りくず，粉じん（塵），砂などの異物の蓄積

c)　センサ表面の反り

d)　腐食又は着氷による，センサ表面のガイドピン固着

C.4.4　リミットスイッチの使用

C.4.4.1　圧力検知フロアにリミットスイッチを使用する場合，危険側故障とならないように選択し，位置決めをし，制御システムへの組み込みを行うのがよい（図 **C.1** 参照）。詳細については，**JIS B 9710**:2006 の **5.1**～**5.4** を参照。

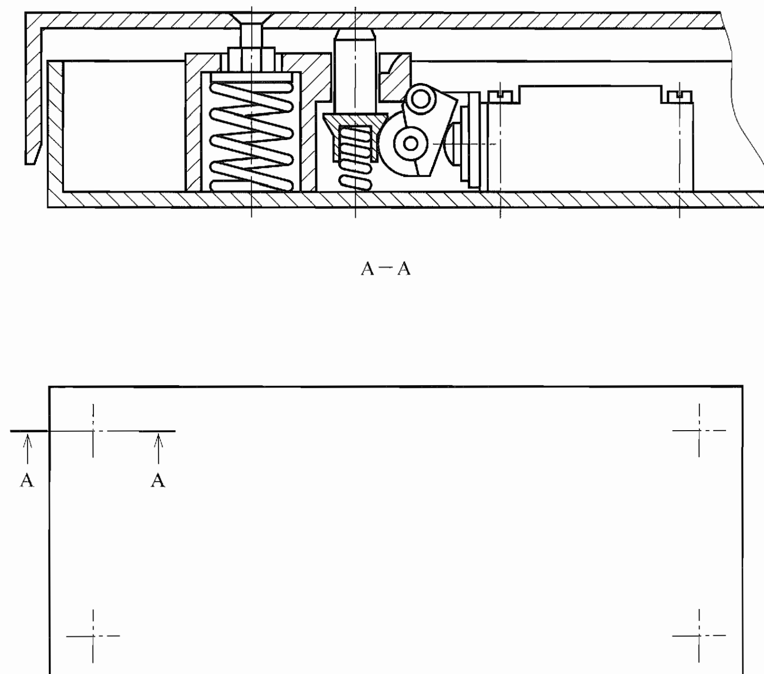


図 C.1－リミットスイッチの使用例

C.4.4.2　圧力検知フロアに使用される位置検出用スイッチの故障の原因としては，次のものが考えられる。

a) リミットスイッチの化学薬品による腐食

b) リミットスイッチのまれにしか使用しないために起こる固着

c) カム動作システムにおける，カムの過剰摩耗又は芯ずれ

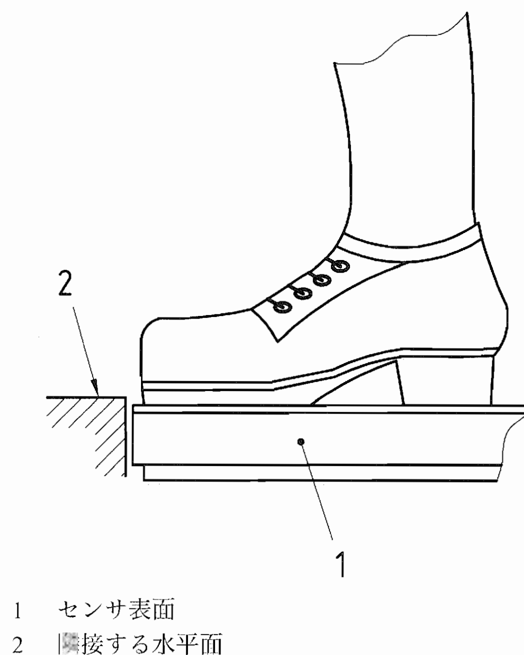
d) リミットスイッチの取付金具の緩みによる位置ずれ

C.4.5 接続ケーブル

接続ケーブルは，つまずきの危険源又は不検知領域を生じることなく，また，損傷を受けることがないように設置するのがよい。

C.4.6 つまずきの危険源

隣接する表面の高低差が 4 mm 以上の場合，つまずきの危険源が存在する。センサのエッジ周囲で，つまずきの危険源を排除するような措置を講じるのがよい。適切な解決策としては，センサは周囲の床面と面一に設置するか，傾斜 20° の傾斜路を設けることである。組合せ可能なセンサは，組み合わせた状態がつまずきの危険源の原因とならないように設計するのがよい。悪条件下での，寿命中の劣化を考慮するのがよい。センサ表面の動きが，センサ自体と周囲の固定面との間でつまずきの危険源となるほど，大きくてはいけない（図 **C.2** 参照）。



1　センサ表面
2　隣接する水平面

図 C.2－つまずき

C.4.7 センサ表面の取外し

圧力検知フロアは，センサ表面を取り外したとき，危険側故障を生じないように設計するのがよい。

附属書 D
（参考）
据付，検収及び試験

D.1　一般

この附属書に示す事項は，据付，検収，据付後試験及び定期試験に関して，製造業者及び使用者を対象とする推奨事項である。

圧力検知マット及び圧力検知フロアの据付，保全及び試験に関する全ての情報は，使用者に提供するのがよい。固定方法，潤滑剤，定期試験及び機械・電気部品の交換を含めた，推奨事項を示さなければならない。また，使用者には圧力検知マット及び圧力検知フロアが仕様の範囲内で動作していることを確認するために，適切な試験手順又はシステムを提供するのがよい。

D.2　据付

D.2.1　正しく据付を行うため，使用上の機械的及び電気的要求事項に関する情報，並びに必要な場合は，据付図面を提供するのがよい。

D.2.2　製造業者は，圧力検知マット又は圧力検知フロアの据付けのために，どのような技術知識及び特定の技量が必要かを示すのがよい。

D.2.3　据付後に実施する試験及び検査方法について，記述するのがよい。

D.3　検収

D.3.1　検収には，訓練を受けた有資格者が実施する検査及び試験を含めるのがよい。

D.3.2　検査及び試験の結果は，記録するのがよい。また，その記録の写しは，使用者が保管するのがよい。

D.3.3　検収中は，次の点を考慮するのがよい。

a)　装着面及び環境条件が，使用する装置に適しているかどうか確認する。

b)　**JIS B 9715**:2006 の要求事項に従って，安全距離を確認する。

c)　センサが定位置にしっかりと固定されていて，つまずきの危険源がないことを確認する。

d)　不検知領域を通って，危険を生じる区域への立入経路ができることがないようにする。

e)　圧力検知マット又は圧力検知フロアの電源を切ったとき，機械がそれ以上動作しないことを確認する。機械は，電源を再投入し，かつ，リセットをしない限り，再起動するのがよい。

f)　作動力が有効検知領域に加わっている間は，危険な動きが防止されていることを確認する。

g)　圧力検知マット又は圧力検知フロアで保護されていない方向から，機械の危険部分へ立ち入ることがないように，必要な所に追加安全ガードを設けてあることを確認する。

h)　危険区域とセンサとの間に，人が入れないようになっていることを確認する。これが不可能な場合は，追加の保護方策が講じてあることを確認する。

i)　全ての表示灯が，正しく機能することを確認する。

j)　有効検知領域全体にわたり，圧力検知マット及び圧力検知フロアの感度を確認する。

k)　機械に必要な適切な安全性は，機械とその保護装置との間のインタフェースの統合的安全性に依存している。**JIS B 9705-1**:2000 に従ったカテゴリが，タイプ C 規格又はリスクアセスメントによって規定されている場合は，機械制御回路及び保護装置への接続部が，機械制御装置の製造業者と保護装置の

製造業者との間で取り決めたインタフェース接続部に準拠していることを確認するのがよい。

l) ミューティングが設けてある場合は，機械の動作の特定の意図した期間（例えば，危険源が存在しないサイクルの間など）だけミューティングが有効であることを確認する（**JIS B 9705-1** 参照）。

D.4 定期検査及び試験

D.4.1 定期審査，検査の実施及び試験手順の作成は，有資格者が行うことを推奨する。

D.4.2 **D.3.3** で規定している審査を継続して行うのがよい。

D.4.3 定期検査を通じて，システムに何の変更も加えられていないこと，また，システム全体の安全性に影響するような変化（例えば，ブレーキパッドの摩耗）が起きていないことを確認する。

D.4.4 全ての制御装置のエンクロージャが閉鎖されていて，良好な状態にあり，キー又は工具でしか開放できないことを確認する。キーは，指定された者が取り外して，保管していることを確認する。

機器が，上記のいずれかの試験で不合格となったときは，その機器を隔離し，状態を報告し，かつ，記録するのがよい。機器は，全ての障害（不具合）を是正した後でだけ，再稼働するのがよい。

D.5 保全後の試験

保全を行った後，**D.4** で定める完全なシステムチェックを行うのがよい。交換又は修理を終えた部品の機能には，特に注意するのがよい。

参考文献

1 JIS

[1] **JIS B 9702**:2000　機械類の安全性－リスクアセスメントの原則

注記　対応国際規格：**ISO 14121**:1999, Safety of machinery－Principles of risk assessment（IDT）

[2] **JIS B 9704-1**:2000　機械類の安全性－電気的検知保護設備－第 1 部：一般要求事項及び試験

注記　対応国際規格：**IEC 61496-1**:1997, Safety of machinery－Electrosensitive protective equipment－Part 1: General requirements and tests（MOD）

[3] **JIS B 9706-1**:2001　機械類の安全性－表示，マーキング及び作動－第 1 部：視覚，聴覚及び触覚シグナルの要求事項

注記　対応国際規格：**IEC 61310-1**:1995, Safety of machinery－Indication, marking and actuation－Part 1: Requirements for visual, auditory and tactile signals（IDT）

[4] **JIS B 9707**:2002　機械類の安全性－危険区域に上肢が到達することを防止するための安全距離

注記　対応国際規格：**ISO 13852**:1996, Safety of machinery－Safety distances to prevent danger zones being reached by the upper limbs（IDT）

[5] **JIS B 9710**:2006　機械類の安全性－ガードと共同するインタロック装置－設計及び選択のための原則

注記　対応国際規格：**ISO 14119**:1998, Safety of machinery－Interlocking devices associated with guards－Principles for design and selection（IDT）

[6] **JIS B 9711**:2002　機械類の安全性－人体部位が押しつぶされることを回避するための最小すきま

注記　対応国際規格：**ISO 13854**:1996, Safety of machinery－Minimum gaps to avoid crushing of parts of the human body（IDT）

[7] **JIS B 9713-2**:2004　機械類の安全性－機械類への常設接近手段－第 2 部:作業用プラットフォーム及び通路

注記　対応国際規格：**ISO 14122-2**:2001, Safety of machinery－Permanent means of access to machinery－Part 2: Working platforms and walkways（IDT）

2 国際規格

[1] **ISO 7250**:1996, Basic human body measurements for technological design

[2] **ISO 11429**, Ergonomics－System of auditory and visual danger and information signals

[3] **ISO 14120**, Safety of machinery－Guards－General requirements for the design and construction of fixed and movable guards

[4] **IEC 60073**, Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification－Coding principles for indicators and actuators

3 欧州規格

[1] **EN 982**:1996, Safety of machinery－Safety requirements for fluid power systems and their components－Hydraulics

[2] **EN 983**:1996, Safety of machinery－Safety requirements for fluid power systems and their components－Pneumatics

[3] **EN 1088**:1995, Safety of machinery－Interlocking devices associated with guards－Principles for design and selection

JIS B 9717-1：2011
(ISO 13856-1：2001)
機械類の安全性－圧力検知保護装置－第1部：圧力検知マット及び圧力検知フロアの設計及び試験のための一般原則
解　説

この解説は，規格に規定・記載した事柄を説明するもので，規格の一部ではない。

この解説は，財団法人日本規格協会が編集・発行するものであり，これに関する問合せ先は，財団法人日本規格協会である。

1　制定の趣旨

この規格は，2001年に**ISO**（国際標準化機構）から発行された，**ISO 13856-1**:2001（Safety of machinery－Pressure-sensitive protective devices－Part 1: General principles for design and testing of pressure-sensitive mats and pressure-sensitive floors）を基に国際一致規格として作成した機械類の安全性に関する規格である。

ISOで発行される機械類の安全性に関する規格を，WTO/TBT協定の観点から早期に国際規格に準拠した**JIS**として制定する必要性に鑑み，この規格を制定した。

なお，この規格は，**ISO/IEC Guide 2**:2004（Standardization and related activities－General vocabulary）で示される標準化の目的分類の"安全性"に関する規格である。

2　制定の経緯

この規格は，社団法人日本機械工業連合会を審議団体とする原案作成委員会（解説の箇条**6**参照）において作成した原案に基づいて制定した。

なお，この規格の基になった**ISO 13856-1**は，ウィーン協定に基づき，**EN 1760-1**を国際規格化したものである。

なお，同国際規格に基づいた**JIS**はこれまでに作成されておらず，この制定が初めてのものである。

2.1　全般

機械類の安全性に関する規格は，1992年に**ISO**に設置された技術委員会**ISO**/TC199（機械類の安全性）において検討が進められてきた。我が国では，1992年に社団法人日本機械工業連合会内に**ISO**/TC199国内委員会を設置し，国際規格案の審議に参画してきた。この技術委員会は，機械類の安全性規格のうち，タイプA規格（基本安全規格）及びタイプB規格（グループ安全規格）を作成する委員会である。この規格はタイプB規格に該当する。

3　審議中に特に問題となった事項

3.1　直径11 mmのテストピースによる試験（本体の4.2及び表1）

ハイヒールのかかとを想定しており，我が国の作業現場においては，作業者がハイヒールを履いて作業することはまずないので，このテストピースを用いた試験を実施する必要があるのかどうか検討したが，圧力検知マットが海外でも使用される可能性があることを考慮し，対応国際規格の規定をそのまま採用し

た。

3.2　つまずきの危険源防止のためのスロープ傾斜角（本体の **4.17**，**C.3.9** 及び **C.4.6**）

我が国では，20°強～30°が標準であるが，実情数値から規格規定値に修正することによって圧力検知マットそのものの構造に影響を及ぼすものではない。傾斜角はマット設置上の問題である。また，この要求事項は，つまずきから生じる危険源の防止であるので，傾斜角そのものの問題点ではない。

3.3　センサ試験サンプル（本体の **7.2**）

この規格では，1 000 mm×500 mm としている。テストサンプル 1 枚当たりのサイズとしては大きく，製造上の問題となることが指摘されたが，この要求事項では，センサを組み合わせることでテストサンプルとすることができる。

3.4　デッドゾーン（不検知領域）について

危険区域（センサ検知範囲）にデッドゾーンができてしまう。例えば，危険区域で数枚の圧力検知マットを組み合わせて使用する場合，デッドゾーンとデットゾーンとが組み合わされてしまうケースがある。この規格では，危険区域（センサ検知区域）にデッドゾーンがあってはならないとしている。また，**IEC 62046** でも同様の要求がある。

この点については，マット間をブリッジする，新規開発などによってデッドゾーンを避ける方策を製造業者は開発することとなる。

我が国の製造現場における作業文化から，これらの数値規定が妥当かどうか検討し，修正案の作成も試みたが，対応国際規格の数値についてはある一定の正当性が認められたため，この規格では対応国際規格の数値をそのまま採用することとした。

4　規格及び規定の各項目に関する事項

4.1　全般

この規格は，機械類の安全性規格体系のタイプ B 規格である。この規格には，第 2 部：圧力検知エッジ及び第 3 部：圧力検知バンパーがあり，種類別に圧力検知装置が分類されている。これらの規格は，互いに補い合う構成ではなく，それぞれで完結した内容である。

4.1.1　規格の体裁について

この規格は，**ISO 13856-1** の一致規格として作成し，技術内容に変更は加えていないが，本体の**図 1** を一部，変更した。

4.1.2　機械類の安全性規格におけるこの規格の位置づけについて

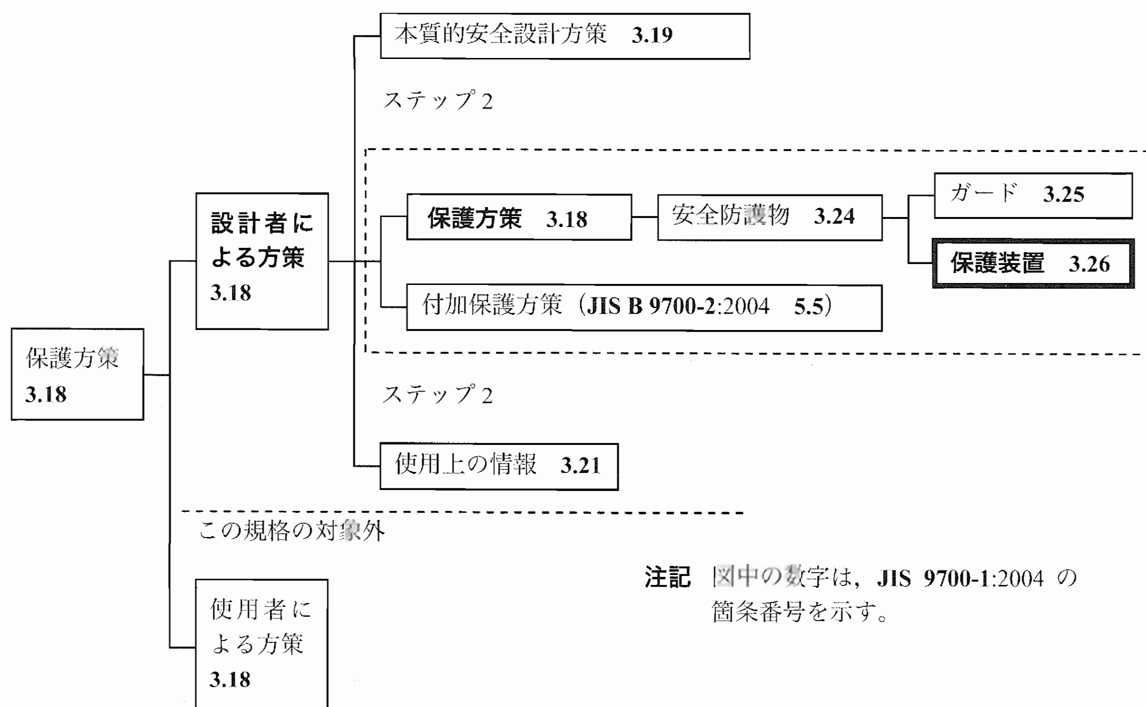
JIS B 9700-1 及び **JIS B 9700-2** では，危険源除去及びリスク低減のための技術的方策を 3 ステップメソッドとして，次のように分類している。

－　本質的安全設計方策

－　安全防護策及び付加保護方策

－　使用上の情報

この規格は，上記の安全防護策に該当する規格であり，さらに詳細に分類すると次の図の“保護装置”の一つとして位置づけられる。



4.2 引用規格

a) **EN 982 及び EN 983 について**　本文中に，**EN 982**（Safety of machinery－Safety requirements for fluid power systems and their components－Hydraulics），**EN 983**（Safety of machinery－Safety requirements for fluid power systems and their components－Pneumatics）の 2 件の欧州規格が引用されているが，地域規格である欧州規格を **JIS** にそのまま引用することについては，その他の **JIS** の例もあり，本体の箇条 **2**（引用規格）からは削除し，“参考文献”とした。

　また，本体の **4.12.2**（電気以外の動力源）で，この 2 件の欧州規格が引用されているが，ここでは，削除せず，“参照”とした。

b) **EN 1070 について**　この欧州規格は，西暦年なしで引用されており，版の指定がない。この規格の作成時点では，改正中の規格であったため，最新版を引用することを要求するものであるが，この規格の作成担当技術委員会 CEN/TC114（機械類の安全性）では，この欧州規格を廃止することを決定した。近い将来において，この欧州規格がなくなることを考慮し，この規格からも削除した。

　なお，この欧州規格の代わりに，**JIS B 9700-1**:2004（**ISO 12100-1**:2003）の **3.**（用語及び定義）を参照することとした。

c) **EN 954-1 について**　対応国際規格では，**EN 954-1**（機械類の安全性－制御システムの安全関連部－第 1 部：設計のための一般原則）が引用されているが，この欧州規格は，ウィーン協定に基づき，**ISO 13849-1** として制定されている。また，この国際規格と完全一致の **JIS** として，**JIS B 9705-1** が既に発行されているため，この規格では，**JIS B 9705-1** を引用規格とした。

4.3 用語について

a) **hazard／危険源**　この規格では，“hazard”は“危険源”と訳した。**JIS B 9700-1** 及び **JIS B 9700-2** と合わせた。

b) **shall／～しなければならない**　この規格では，“shall”は“～しなければならない”とした。

c) **“should”／“～するのがよい”**　**JIS Z 8301**（規格票の様式及び作成方法）では，“should”は“～す

るのがよい”，“～することが望ましい”と訳すことになっている。しかし，この規格は安全性に関するものであり，“～するとよい”と訳しても，推奨より強い意味をもつことに注意が必要である。

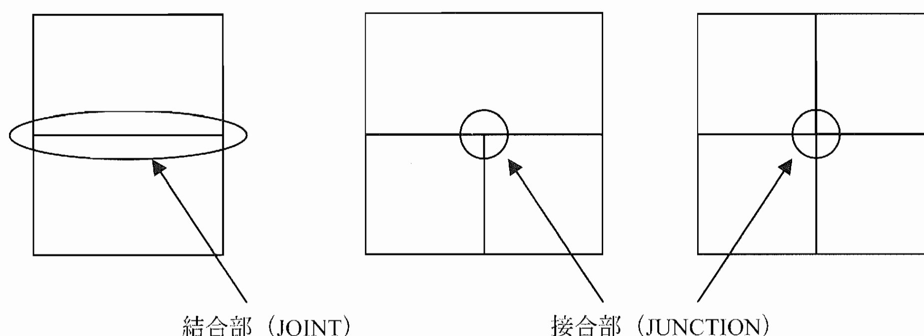
d) **sensor／センサ**　本体の**3.3**における“sensor”は，単体のセンサ（独立した検出機能をもつもの）を意味しており，この規格では“センサ”という。ただし，この単体のセンサを複数個組み合わせて一つの検出部として機能する場合は，“検出部”と表現してある。センサの検出ヘッドはセンサとはいわない。

4.4　“結合部及び接合部”について

この規格の圧力検知マットでは，1 枚のマットの外周部は不検知領域であることが許容されている。しかし，複数のマットスイッチを必要な検知領域に敷設した場合，圧力検知マットの境目が不検知領域であると，その部分を伝わって，圧力検知マットを起動させることなく危険領域内への人の侵入を許すことになり，危険である。

対応国際規格では，複数のマットスイッチを組み合わせて敷設した境目を，結合部と接合部とで区別して記述している。結合部（JOINT）とは，2 枚のマットスイッチが辺を接している部分をいう。形状はく（矩）形の部分となる。接合部（JUNCTION）とは，3，4 枚のマットスイッチが角部で接している部分をいう。形状は T 字又は十字となる（**解説図 1** 参照）。

結合部（JOINT）の試験については，本体の**図 4**，**図 5**，**図 9** 及び**図 10** に示す位置において作動力試験を行う。また，接合部（JUNCTION）については，本体の **4.2.2** で結合部及び接合部共に，本体の **4.2.1** の要求を満たすよう求めている。その結果，本体の**図 4** の 17～21 並びに本体の**図 5** の 17～21，28 及び 27 で結合部の作動力を試験する。本体の**図 5** の 22 は，接合部の作動力試験である。



解説図 1－結合部及び接合部

5　懸案事項

日本工業標準調査会（JISC）の産業機械技術専門委員会において，この規格で規定される“箇条 7　試験”に対して検証する規定項目がないことが指摘された。試験結果の確認を行うため，通常の規格では“妥当性確認”又は“検証”の項目は必須であり独立した要求事項として定められる。この規格の‘箇条 7　試験”において，検証が含まれていることとしたが，形式上及び実務上も通例ではない。このため，次の改定の際に，“妥当性確認”又は“検証”についての要求事項を検討することが指摘された。

6　原案作成委員会の構成表

原案作成委員会の構成表を，次に示す。

JIS B 9717-1（圧力検知マット及びフロア）**原案作成委員会　構成表**

	氏名	所属
（委員長）	杉　本　　　旭	長岡技術科学大学
（副委員長）	山　田　陽　滋	名古屋大学
（委員）	向　殿　政　男	明治大学
	江　口　信　彦	経済産業省
	安　達　　　栄	厚生労働省
	池　田　博　康	独立行政法人労働安全衛生総合研究所
	井　上　洋　一	ビューロベリタス
	杉　田　吉　広	TUVラインランドジャパン株式会社
	石　川　滋　久	テュフズードジャパン株式会社
	山　本　元　芳	社団法人日本工作機械工業会
	三　浦　敏　道	社団法人日本ロボット工業会
	大　村　宏　之	社団法人日本食品機械工業会
	蓬　原　弘　一	長岡技術科学大学
	横　井　孝　志	独立行政法人産業技術総合研究所
	中　嶋　洋　介	武蔵野大学
	平　沼　栄　浩	セーフティープラス株式会社
	高　橋　克　知	ブリヂストン株式会社
	杉　原　健　治	パナソニック株式会社
	石　川　　　篤	住友重機械工業株式会社
	中　谷　英　司	株式会社SOKUDO
	浦　島　　　直	三菱重工業株式会社
	山　田　高　義	株式会社日立製作所
		トヨタ自動車株式会社
	内　藤　博　光	ソニーファシリティマネジメント株式会社
	坂　田　文　彦	株式会社荏原製作所
	井　上　正　也	オムロン株式会社
	木　下　博　文	平田機工株式会社
	永　田　　　学	株式会社神戸製鋼所
	内　藤　信　吾	株式会社ダイフク研究・研修センタ
	山　谷　光　一	株式会社牧野フライス製作所
	長谷川　佳　宣	SUNX株式会社
	関　野　芳　雄	IDEC株式会社
（事務局）	宮　崎　浩　一	社団法人日本機械工業連合会

JIS B 9717-1 原案作成 WG　構成表

	氏名	所属
（主査）	平　沼　栄　浩	セーフティープラス株式会社
	川　池　　　襄	労働安全コンサルタント
	佐　藤　俊　孝	オムロン株式会社
	高　橋　克　知	ブリヂストン株式会社
		株式会社東京センサ

	中 村 哲 也	株式会社東京センサ
	松 室 康 彦	ブリヂストン株式会社
	栗 原 典 久	ブリヂストン株式会社
	棚 橋 充	ブリヂストン株式会社
	本 村 博 昭	ブリヂストン株式会社
（事務局）	宮 崎 浩 一	社団法人日本機械工業連合会

★JIS 規格票及び JIS 規格票解説についてのお問合せは，規格開発部標準課まで，できる限り電子メール（E-mail:sd@jsa.or.jp）又は FAX［(03)3405-5541］TEL［(03)5770-1571］でお願いいたします。お問合せにお答えするには，関係先への確認等が必要なケースがございますので，多少お時間がかかる場合がございます。あらかじめご了承ください。

★JIS 規格票の正誤票が発行された場合は，次の要領でご案内いたします。

(1) 当協会発行の月刊誌“標準化と品質管理”に，正・誤の内容を掲載いたします。

(2) 原則として毎月 21 日（21 日が土曜日，日曜日又は休日の場合には，その翌日）に，“日経産業新聞”及び“日刊工業新聞”の JIS 発行の広告欄で，正誤票が発行された JIS 規格番号及び規格の名称をお知らせいたします。

なお，当協会の JIS 予約者の方には，予約されている部門で正誤票が発行された場合，自動的にお送りいたします。

★JIS 規格票のご注文は，出版事業部出版サービス第一課［FAX(03)3583-0462 TEL(03)3583-8002］又は下記の当協会名古屋支部，関西支部におきましても承っておりますので，お申込みください。

JIS B 9717-1（ISO 13856-1）

機械類の安全性－圧力検知保護装置－第 1 部：圧力検知マット及び圧力検知フロアの設計及び試験のための一般原則

平成 23 年 3 月 1 日　第 1 刷発行

編集兼発行人　田 中 正 躬

発 行 所

財団法人　日 本 規 格 協 会

〒107-8440　東京都港区赤坂 4 丁目 1-24

http://www.jsa.or.jp/

札 幌 支 部　〒060-0051　札幌市中央区南 1 条東 1 丁目 5　大通バスセンタービル 1 号館内
TEL (011)261-0045　FAX (011)221-4020

東 北 支 部　〒980-0811　仙台市青葉区一番町 2 丁目 5-22　穴吹第 19 仙台ビル内
TEL (022)227-8336(代表)　FAX (022)266-0905

名古屋支部　〒460-0008　名古屋市中区栄 2 丁目 6-1　白川ビル別館内
TEL (052)221-8316(代表)　FAX (052)203-4806

関 西 支 部　〒541-0053　大阪市中央区本町 3 丁目 4-10　本町野村ビル内
TEL (06)6261-8086(代表)　FAX (06)6261-9114

広 島 支 部　〒730-0011　広島市中区基町 5-44　広島商工会議所ビル内
TEL (082)221-7023　FAX (082)223-7568

四 国 支 部　〒760-0023　高松市寿町 2 丁目 2-10　高松寿町プライムビル内
TEL (087)821-7851　FAX (087)821-3261

福 岡 支 部　〒812-0025　福岡市博多区店屋町 1-31　博多アーバンスクエア内
TEL (092)282-9080　FAX (092)282-9118

Printed in Japan　NH/B

JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD

Safety of machinery— Pressure-sensitive protective devices— Part 1: General principles for design and testing of pressure-sensitive mats and pressure-sensitive floors

JIS B 9717-1 : 2011

(ISO 13856-1 : 2001)

(JMF)

Established 2011-02-25

Investigated by

Japanese Industrial Standards Committee

Published by

Japanese Standards Association

定価 2,835 円（本体 2,700 円）

ICS 13.110

Reference number：JIS B 9717-1:2011(J)